مرور نظام‌مند

مجله دندانپزشکی جامعه اسلامی دندانپزشکان/ دوره ۲۵، شماره ۴، زمستان ۱۳۹۲، ۳۵۴-۳۶۵

اثربخشی فناوری CBCT در تشخیص و درمان بیماریهای دهان و دندان و فک و صورت : مرور نظام‌مند

حسین شعبانی‌نژاد[۱] - دکتر علی اکبری‌ساری[۲] - محمدرضا مبینی‌زاده[۳] - سیما رفیعی[۴] -دکتر علی محرابی ساری[۵] - دکتر یاسر صافی[۶]

۱- مرکز تحقیقات مدیریت ارائه خدمات سلامت، پژوهشکده آینده پژوهی در سلامت، دانشگاه علوم پزشکی کرمان، کرمان، ایران

۲- دانشیار گروه آموزشی علوم مدیریت و اقتصاد بهداشت‌دانشکده بهداشت و مرکز بهره‌برداری از دانش سلامت دانشگاه علوم‌پزشکی تهران، تهران، ایران

۳- دانشجوی دوره دکتری تخصصی گروه آموزشی مدیریت خدمات بهداشتی و درمانی دانشکده مدیریت و اقتصاد دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران، تهران، ایران

۴- دانشجوی دوره دکتری تخصصی مدیریت خدمات بهداشتی و درمانی، گروه مدیریت اقتصاد سلامت، دانشکده بهداشت و انستیتوی تحقیقات بهداشتی، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران

۵- دندانپزشک و کارشناس دفتر ارزیابی فناوری تدوین استاندارد و تعرفه‌های سلامت، معاونت درمان وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی

۶- استادیار گروه آموزشی رادیولوژی دهان و فک و صورت دانشکده دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی شهیدبهشتی، تهران، ایران

چکیده

زمینه و هدف: *توموگرافی کامپیوتری مخروطی یا CBCT یک فناوری تصویربرداری ناحیه دهان و دندان است که به وسیله پرتو مخروطی شکلش می‌تواند حجم کاملی از تصاویر این ناحیه را به صورت یکجا نمایش دهد. هدف از این مطالعه مرور نظام‌مند اثربخشی فناوری CBCT در تشخیص و درمان بیماریهای دهان و دندان و فک و صورت می‌باشد.*

روش بررسی: *در این مطالعه نظام مند مطالعات مربوط به فناوری CBCT با یک روش مرجع یا روش استاندارد تشخیصی دیگر مقایسه شد و برای ارزیابی عملکرد فناوری از پیامدهایی نظیر حساسیت، ویژگی و ایمنی استفاده گردید. موضوع از طریق پایگاههای اطلاعاتی Medline و Cochrane Library مورد جستجو قرار گرفتند. نتایج مقالات یافت‌شده به روش کیفی مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.*

یافته‌ها: *۳۱ مقاله وارد مطالعه شد، مطالعات وارد شده از نوع تشخیصی و یا توصیفی بوده و از حجم نمونه پایینی (کمتر از ده) برخوردار بودند. شواهد در مورد اثربخشی این فناوری در فرایند درمان و پیامدهای نهایی آن بسیار محدود بود و شواهد موجود نیز بعضاً در تضاد با یکدیگر قرار داشتند. همچنین در اکثر موارد این تفاوتها از نظر آماری معنی‌دار نبود. امروزه فناوری CBCT پیشرفت زیادی کرده است و کیفیت تصویر در آن از نظر شفافیت بالاتر از Multi Detector Computed Tomography: MDCT است گرچه هنوز Contrast resolution آن در قیاس با MOCT پایینتر است. به همین دلیل در تصویربرداری از بافت نرم استفاده از MOCT ارجح است. اما در بافت سخت ناحیه فک و صورت تصویری شفافتر و با وضوح بیشتر همراه با اشعه کمتر می‌توان در CBCT پیدا کرد.*

نتیجه‌گیری: *در حال حاضر فناوری CBCT در برخی از کشورهای پیشرفته به طور شایع استفاده می‌شود و به نظر می‌رسد استفاده از آن می‌تواند باعث به دست آوردن اطلاعات دقیق از ناحیه دهان و فک و صورت و بالا بردن سطح خدمات دندانپزشکی و جراحی این ناحیه گردد.*

کلید واژه‌ها: *توموگرافی مخروطی کامپیوتری ، تصویربرداری ، اشعه مخروطی ، دندانپزشکی*

وصول مقاله: ۱۳۹۱/۴/۶ اصلاح نهایی: ۱۳۹۲/۵/۱۳ پذیرش مقاله: ۱۳۹۲/۷/۸

نویسنده مسئول: دکتر علی اکبری‌ساری، گروه آموزشی علوم مدیریت و اقتصاد بهداشت دانشکده بهداشت و مرکز بهره‌برداری از دانش سلامت دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران

e.mail:akbarisari@tums.ac.ir

Archive of SID

www.SID.ir

مقدمه

در سالهای اخیر استفاده از فناوریهای پزشکی در تشخیص و درمان بیماریها رشد چشمگیر و پرشتابی داشته است. استفاده مناسب از این فناوریها می‌تواند به تشخیص و درمان بیماریها کمک مؤثری نماید. (۱)، از طرفی ورود نامحدود و بدون کنترل این فناوریها ممکن است موجب تقاضای القایی از طرف ارائه دهندگان خدمت و مصرف بی‌رویه و غیر منطقی این خدمات شود. این مشکل در بسیاری از کشورهای توسعه یافته و در حال توسعه نیز به وجود آمده و باعث افزایش شدید هزینه‌ها شده است. بنابراین در تعدادی از این کشورها قبل از ورود فناوری با استفاده از روش نظام‌مند ارزیابی فناوری سلامت با دقت وحساسیت نسبت به صدور مجوز ورود فناوریهای جدید و نحوه استفاده از آنها بررسی و اقدام می‌شود تا درحّد امکان از منابع موجود به صورت بهینه استفاده گردد. (۲)، فناوری Core Beam Computed Tomography: CBCT برای اولین بار در دندانپزشکی در دهه ۹۰ میلادی معرفی گردید و جدیداً هم کاربردهایی در رادیوتراپی و گوش حلق وبینی پیدا کرده است. در مقایسه با سی تی اسکنرهای معمولی، CBCT اسکنرها، با کاربرد فناوری پانل‌های تخت (Flat panel)، امکان تصویر برداری سه بُعدی حجمی (CT Volumetric scanning) را از سر و گردن فراهم کرده است، بدین معنی که این فناوری تصاویر را به صورت اسلایس نمی‌گیرد، در عوض یک حجم کامل را فوراً به وسیله پرتو مخروطی شکلش نشان می‌دهد. با چرخش پرتو در حول هدف وتصویربرداری در زوایای متعدد، ناحیه مورد نظر از زوایای مختلف مشاهده می‌گردد. با کمک الگوریتم‌های‌پیشرفته‌بازسازی‌تصویر، تصاویر سه‌بُعدی دارای شفافیت بالا و کنتراست بالا برای ارزیابی استخوان می‌باشد.

چرخش سریع آن، میزان دوز پایین، مجموعه‌ای از داده‌های تشخیصی با کیفیت را فراهم می‌آورد. (۳)، ظاهراً در حال حاضر درخواستهایی برای استفاده از این فناوری در ایران وجود دارد به‌همین منظور این مطالعه با سفارش واحد ارزیابی فناوری سلامت وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی با هدف اثربخشی فناوریCBCTدر تشخیص و درمان بیماریهای دهان و دندان و فک و صورت در قالب یک مروری نظام مند می‌باشد.

روش بررسی

در این مطالعه نظام مند در مرحله اول پایگاههای اطلاعاتی منابع پزشکی زیر از سال۱۹۹۰ تا اکتبر ۲۰۱۲ مورد جستجو قرار گرفت:

1. Cochrane library (HTA Database, DARE reviews, NHS EEDs, Central),
2. Medline, UK HTA Website,
3 BMJ Clinical Evidence,
4 TRIP,
5 Google scholar

در جستجوی پایگاههای ذکر شده از کلیدواژه CBCT استفاده گردید. در جستجوی هر پایگاه از استراتژی جستجوی مناسب آن استفاده شد. در مرحله اولیه جستجو ۹۸ مقاله یافت شد و در جستجوی بعدی نیز یک مطالعه مروری نظام‌مند که در سال ۲۰۱۲ منتشر شده بود یافت گردید. سپس منابع و مأخذ مقالات کلیدی مورد بررسی قرار گرفتند. در این مرحله ۲۵ مقاله دیگر به دست آمد. عنوان و چکیده این مقالات (۱۲۴) مورد بررسی قرار گرفتند و با توجه به اهداف مطالعه مقالات نامرتبط حذف گردید. ۶۳ مقاله باقیمانده به صورت متن کامل جمع آوری شد و متن آنها مورد بررسی قرار گرفت و پس از ارزیابی مطابقت کامل با معیارهای ورود و خروج نهایتاً ۳۱ مقاله وارد مطالعه گردید. در این زمینه معیارهای ورود مطالعات عبارت بودند :

۱- **جمعیت مورد مطالعه**: مطالعه بر روی انسان و یا فانتوم انجام شده باشد. دیگر اینکه مطالعه تجربی و تعداد نمونه‌ها بیش از ده نفر باشد و مطالعات انسانی بر روی انسان بیمار صورت گرفته باشند.

۲- **مداخله**: مطالعاتی که به نحوی از CBCT در تشخیص و طرح‌درمان بیماری استفاده کرده بودند وارد این مطالعه شدند.

۳- **کنترل**: مطالعاتی که دارای گروه کنترل بودند و مطالعات بدون گروه کنترل مورد استفاده قرار گرفتند.

مطالعات تشخیصی و درمانی که در آنها CBCT به نحوی با یک گروه کنترل مقایسه شده بود مورد استفاده قرار گرفتند.

۴- **پیامد**: در مطالعات تشخیصی شرط ورود مطالعه مقایسه CBCT با یک روش مشابه بود.

مقالاتی که در آنها اطلاعاتی مرتبط با کاربرد فناوری، ایمنی فناوری، صحت، دقت، ارزش اخباری‌مثبت، ارزش‌اخباری منفی، تغییر در فرآیند درمان، تغییر در وضع بیمار (افزایش طول و کیفیت زندگی (Quality Adjusted Life Years): QALYs)،

Archive of SID
www.SID.ir

Disability Adjusted Life Years): DALY) و... بود وارد مطالعه شدند.

۵- **نوع مطالعات**: مطالعات تشخیصی، تجربی (مداخله‌ای) و مطالعات مروری نظام‌مند وارد مطالعه شدند. برای ارزیابی کیفیت مطالعات از بررسی لیست‌های استاندارد موجود (Centre for Review and Dissemination) 2009: (CRD) استفاده گردید. مقالات وارد شده به مطالعه توسط یک نفر مورد ارزیابی قرار گرفت و توسط نفر دوم بررسی گردید. با وجود هرگونه اختلاف، موضوع مورد بحث قرار گرفت و در صورت عدم حل مسئله، یک نفر سوم جهت کمک اضافه‌شد که نفر اول، دوم و نفر سوم هر سه متخصص رادیولوژی دهان و فک و صورت بودند. با توجه به این که در اطلاعات جمع‌آوری شده ناهمگونی زیادی وجود داشت، امکان متاآنالیز وجود نداشت و تجزیه و تحلیل اطلاعات بر اساس روشهای کیفی (متاسنتز) انجام گردید.

جدول ۱: لیست مقالاتی که وارد مرحله نهایی مطالعه شدند

ردیف	مقاله	نام نویسنده	سال انتشار	کشور	نوع مقاله
۱	صحت تشخیصی تصویربرداری CBCT در مقایسه با دیگر سیستم‌های تصویربرداری داخل دهانی برای شناسایی ضایعات پوسیدگی دندانی (۴)	Haiter-Neto	۲۰۰۷	برزیل	مقایسه‌ای
۲	ارزش دو نوع سیستم CBCT از دیدگاه ارتودنسی (۵)	Heike Korbmacher	۲۰۰۷	آلمان	مقایسه‌ای
۳	تاثیر موقعیت مورد تصویربرداری بر روی سنجش تراکم و تبدیلHounsfield در یک واحد CBCT از نوع نیوتام 3G (۶)	MO Lagrave`re	۲۰۰۸	کانادا	فنی
۴	صحت سنجش خطی فراهم آمده به وسیله CBCT برای ارزیابی کمیت استخوان در قسمتهای خلفی فک فوقانی: مطالعه بر روی جسد تشریحی انسان (۷)	Sophie Veyre – Goulet	۲۰۰۸	فرانسه	فنی
۵	استفاده از CBCT در ارزیابی فضای PDL مطالعه آزمایشگاهی بر روی یک مدل دندان مصنوعی (۸)	Nurdan Özmeric	۲۰۰۸	ترکیه	فنی
۶	استفاده از CBCT و توموگرافی معمولی برای شناسایی تغییرات‌مورفولوژیک موجود در مفصل Temporomandibular (۹)	H Hintze	۲۰۰۶	دانمارک	مقایسه‌ای
۷	انجام تصویربرداری CBCT در مورد استخوان نگهدارنده بافت دندان به صورت آزمایشگاهی (۱۰)	A Mol	۲۰۰۷	ایالات متحده	مقایسه‌ای
۸	میزان تشعشع جذب شده در تصویربرداری فک و صورت با استفاده از دستگاه CBCT (۱۱)	Mah, J.K	۲۰۰۳	ایالات متحده	فنی
۹	در معرض تشعشع بودن در طی تصویربرداری Midface با استفاده از ct4-and 16-slice سیستم‌های CBCT و رادیوگرفی مرسوم (۱۲)	D Schulze	۲۰۰۴	آلمان	مقایسه‌ای
۱۰	کیفیت تصویر در مقابل دز تشعشع برای چهار نوع اسکنر CBCT (۱۳)	M Loubele	۲۰۰۷	بلژیک	مقایسه‌ای
۱۱	آرتیفکت‌های سخت پرتویی رخ داده در اسکن با CBCT (از نوع نیوتام) در مورد تصویربرداری از ایمپلنت‌های دندانی که در تصویربرداری با MDCT (Dental 4 row) رخ نمی‌دهند (۱۴)	Draenert, F	۲۰۰۶	آلمان	مقایسه‌ای
۱۲	کاربردهای بالینی CBCT در دندانپزشکی (۱۵)	Scarfe WC	۲۰۰۶	ایالات متحده	فنی
۱۳	تصویربرداری استخوانهای پیوند خورده در ناحیه فک و دهان با استفاده از فناوری NewTom9000: ارزیابی کیفی (۱۶)	Draenert, F	۲۰۰۸	آلمان	فنی
۱۴	Density Conversion Factor با استفاده از توموگرافی کامپیوتری با پرتوهای مخروطی شکل: Newtom (QR-DVT 9000) (۱۷)	MO Lagrave`re	۲۰۰۶	کانادا	فنی
۱۵	معیار تشخیصی برای کشف التهاب استخوانهای ناحیه فک و آرواره با استفاده از فناوری CBCT (۱۸)	D Schulze	۲۰۰۶	آلمان	فنی
۱۶	دزیمتری سه دستگاه CBCT برای رادیولوژی از ناحیه دهان و فک و آرواره:	JB Ludlow	۲۰۰۶	ایالات متحده	مقایسه‌ای

www.SID.ir
Archive of SID

	CBMercuray، Newtom 3G و i- CAT (۱۹)				
۱۷	تحلیل دقت و صحت اندازه گیریهای به دست آمده با فناوری CBCT (توموگرافی کامپیوتری پرتوهای مخروطی شکل): NewTom9000 (۲۰)	CA Lascala	۲۰۰۴	برزیل	فنی
۱۸	ویژگیهای اسکنر جدید دهان فک و آرواره CBCT (CBMercuray): شکل بندی سیستمی و خواص فیزیکی (۲۱)	K Araki	۲۰۰۴	ژاپن	فنی
۱۹	CBCT و توموگرافی مرسوم برای تشخیص تغییرات مفصل تمپورو مندیبولار (۲۲)	H Hintze	۲۰۰۹	دانمارک	مقایسه‌ای
۲۰	دقت اندازه‌گیریهای خطی انجام شده با استفاده از پرتوهای مخروطی شکل دندانپزشکی و توموگرافی کامپیوتری چند قطعه‌ای (۲۳)	Lagravere, MO	۲۰۰۶	کانادا	مقایسه‌ای
۲۱	مقایسه تصویربرداری با سی‌تی‌اسکن با اشعه مخروطی و سی‌تی‌اسکن هلیکال با چندین حس‌گر چهار خطی برای استفاده دندانی (۲۴)	Koji Hashimoto	۲۰۰۶	ژاپن	مقایسه‌ای
۲۲	لوکالیزاسیون سه بعدی دندانهای نیش نهفته فک فوقانی به وسیله توموگرافی کامپیوتری با اشعه مخروطی (۲۵)	Leah Walker	۲۰۰۴	ایالات متحده	فنی
۲۳	اندازه‌گیری کمی به دست آمده توسط Micro CT و میکروسکوپ با اسکن لیزری (۲۶)	K Kamburog˘lu	۲۰۰۸	ترکیه	مقایسه‌ای
۲۴	مقایسه توموگرافی کامپیوتری با اشعه مخروطی با اندازه گیریهای فیزیکی (۲۷)	SA Stratemann1	۲۰۰۸	ایالات متحده	فنی
۲۵	تشخیص افتراقی ضایعات بزرگ پری آپیکال با استفاده از توموگرافی کامپیوتری با اشعه مخروطی و بیوپسی (۲۸)	James H.S. Simon	۲۰۰۶	ایالات متحده	مقایسه‌ای
۲۶	اندازه گیریهای خطی مورد استفاده در پرتو مخروطی و توموگرافی کامپیوتری چند قطعه‌ای مرسوم (۲۹)	A Suomalainen	۲۰۰۸	فنلاند	مقایسه‌ای
۲۷	دقت اندازه گیریهای سه بعدی با استفاده از CBCT تصویر (۳۰)	HM Pinsky	۲۰۰۶	ایالات متحده	فنی
۲۸	ارزیابی مقایسه‌ای بین CBCT و MSCT قسمت ۱: کیفیت تصویر (۳۱)	Liang X	۲۰۰۹	بلژیک	مقایسه‌ای
۲۹	ارزیابی مقایسه‌ای بین CBCT و MSCT قسمت ۲: دقت مدل سه بعدی (۳۲)	Liang X	۲۰۰۹	بلژیک	مقایسه‌ای
۳۰	مقایسه بین دز تشعشع مؤثر بین CBCT و MSCT برای موارد دندانپزشکی و فک و صورت (۳۳)	Loubele M	۲۰۰۸	بلژیک	مقایسه‌ای
۳۱	تشخیص رادیولوژی ضایعات بافت استخوانی پری اپیکال در اندودنتیکس: یک مطالعه مروری نظام مند (۳۴)	A Petersson	۲۰۱۲	سوئد	مقایسه‌ای

جدول ۲: لیست مقالات حذف شده و دلیل حذف هر یک از آنها

ردیف	نویسنده/ سال چاپ	علت حذف
۱	Andreas Stavropoulos/2006	مطالعه روی حیوان (خوک) انجام گرفته است
۲	Dee Zoo /2009	نمونه فقط شامل یک بیمار بوده است
۳	Eggers/2009	نمونه فقط شامل یک جمجمه ساخته شده از پلاستیک بوده است
۴	Alexiou, Ke/2009	تاکید مقاله بر یافته‌های مربوط به NewTom3G, 9000 است و خصوصیات مرتبط با این دستگاه نظیر ایمنی، حساسیت، ویژگی و میزان صحت سنجش ذکر نگشته است.
۵	Ro, Der, Zel/2008	مطالعه به صورت تجربی نیست.
۶	Liu,Deng-gao/2008	تاکید مقاله بر یافته‌های مربوط به NewTom3G, 9000 است و خصوصیات مرتبط با این دستگاه نظیر ایمنی، حساسیت، ویژگی و میزان صحت سنجش ذکر نگشته است.
۷	King, Keith S/2007	توضیح یک فناوری خاص در NewTom 9000
۸	LimEugene Y/2007	معرفی یک فناوری جانبی با استفاده از NewTom 3G
۹	King, Keith S/2006	تاکید مقاله بر یافته های مربوط به NewTom3G, 9000 است و خصوصیات مرتبط با این دستگاه نظیر ایمنی، حساسیت، ویژگی و میزان صحت سنجش ذکر نگشته است.

Archive of SID
www.SID.ir

۱۰	Loube , Meit/2006	نمونه فقط شامل یک مدل استخوان فکی ساخته شده از پلاستیک بوده است.
۱۱	Ogawa/2007	تاکید مقاله بر یافته‌های مربوط به NewTom3G˜ 9000 است و خصوصیات مرتبط با این دستگاه نظیر ایمنی، حساسیت، ویژگی و میزان صحت سنجش ذکر نگشته است.
۱۲	Sirin Y/2010	مطالعه روی حیوان (گوسفند) انجام گرفته است
۱۳	Sirin Y/2010	مطالعه روی حیوان (گوسفند) انجام گرفته است
۱۴	Gracco A/2010	مطالعه روی افراد سالم انجام گرفته است
۱۵	Makris N/2010	تاکید مقاله بر یافته‌های مربوط به NewTom3G است و خصوصیات مرتبط با این دستگاه نظیر ایمنی، حساسیت، ویژگی و میزان صحت سنجش ذکر نگشته است.
۱۶	Van Elslande D/2010	نمونه از پلاستیک ساخته شده بود.
۱۷	Chung RR/2010	توضیح یک فناوری خاص در NewTom 3G
۱۸	Stumpel LJ/2010	گزارش مشاهده‌ای موردی
۱۹	Kamburoğlu K/2010	مطالعه روی جسد تشریحی انجام گرفته است
۲۰	Kamburoğlu K/2010	توضیح یک فناوری خاص در NewTom 3G
۲۱	Christiansen R/2009	توضیح یک فناوری خاص در NewTom 3G
۲۲	Lagravère MO/2009	توضیح یک فناوری خاص در NewTom 3G
۲۳	Hassan B/2009	تاکید مقاله بر یافته‌های مربوط به NewTom3G است و خصوصیات مرتبط با این دستگاه نظیر ایمنی، حساسیت، ویژگی و میزان صحت سنجش ذکر نگشته است.
۲۴	Hassan B/2008	معرفی یک فناوری جانبی با استفاده از NewTom 3G
۲۵	Loubele M/2008	مطالعه روی فانتوم انجام گرفته است.
۲۶	Lagravère MO/2008	معرفی یک فناوری جانبی با استفاده از NewTom 3G
۲۷	Lagravère MO/2008	تاکید مقاله بر یافته‌های مربوط به NewTom3G است و خصوصیات مرتبط با این دستگاه نظیر ایمنی، حساسیت، ویژگی و میزان صحت سنجش ذکر نگشته است.
۲۸	van der Zel JM/2008	توضیح یک فناوری خاص در NewTom 3G
۲۹	Haiter-Neto F/2008	آزمایش روی نمونه‌های آزمایشگاهی انجام گرفته بود.

یافته‌ها

۳۱ مقاله وارد شده به دو گروه تفکیک شدند :

۱- مقالات مروری و یادداشتهای فنی و گـزارشهای مربوط به راه‌اندازی و بهره‌برداری از CBCT

۱۱ مقاله در این گروه قرار گرفتند. لیست مقالات این گروه که در تهیه گزارش، مورد استفاده قرار گرفته‌اند در مقایسه با قدرت تشخیصی نقشی نداشته‌اند در جدول ۳ آمده است.

Lagravere و همکاران نشان دادند موقعیت جسم در دستگاه CBCT اثری بر میزان CT Number ندارد. (۶)

Veyre-Goulet و همکاران ثابت کردند که تصاویر CBCT برای تعیین شکل استخوان آلوئول پیش از درمان ایمپلنت ارزشمند است. (۷)

بر اساس مطالعه Scarfe و همکاران CBCT قادر به ارائه تصاویر تشخیصی با وضوح و کیفیت بالا، زمان اسکن کوتاه (ده الی هفتاد ثانیه) و دز اشعه ۱۵ برابر کمتر در مقایسه با سی تی اسکن‌های معمولی می‌باشد. (۱۵)

مطالعه Florian و همکاران نشان داد که دستگاه New Tom 9000 در ارتباط با نمایش‌پیوندهای استخوانی اسفنجی ارزش کمتری در مقایسه با پیوندهای استخوان کورتیکال دارد. (۱۶)

مطالعه Lagrave`re و همکاران نیز به این نتیجه رسید که CBCT گزینه مؤثری برای تعیین عدد CT (عدد هانس فیلد) می‌باشد. (۱۷)، Schulze و همکاران نشان دادند که CBCT می‌تواند استئومیلیت و آسیب وارده به استخوان اسفنجی و کورتیکال را نشان‌دهد. (۱۸)، یافته‌های به دست آمده از مطالعه Lascala و همکاران نشان‌داد که تصاویر واقعی‌همواره بزرگتر از تصاویری است که با فناوری CBCT گرفته می‌شود، اما این تفاوتها تنها برای اندازه‌گیریهایی که از ناحیه داخلی جمجمه گرفته می‌شود خود را نشان می‌دهد. با وجود اینکه تصاویر CBCT فاصله‌ها را در داخل فضای جمجمه کمتر نشان می‌دهد اما این تفاوتها تنها در ارتباط با فضای داخلی جمجمه صادق است و بنابراین برای سنجشهای خطی از دیگر ساختارهایی که ارتباط نزدیکتری با تصاویر گرفته شده از ناحیه دهان، فک و آرواره دارد تصاویر به مراتب دقیقتر با فواصل حقیقیتر مهیا می‌سازد. (۲۰)، یـافتـه‌هـای به دست آمده از مطالعـه Araki و

www.SID.ir

همکاران نشان داد که سیستم جدید CBCT تصاویر حجمی سه بُعدی با وضوح بالا تولید می‌کند که برای آزمایشهای بیماریهای دهانی و فک و صورت مفید است. (۲۱)
Walker و همکاران به این نتیجه رسیدند که تصویربرداری سه بُعدی ولومتریک دندانهای نیش نهفته می‌تواند موارد زیر را نشان دهد، حضور یا عدم حضور دندان نیش، اندازه فولیکول دندانی، انحراف محور عمودی دندان، جایگاه نسبی بوکال و پالاتال، میزانی از استخوان که دندان را می‌پوشاند، وضعیت دندانهای مجاور، ملاحظات آناتومیک مجاور و شمایی از تکامل دندانی (۲۵). Stratemann و همکاران، به این نتیجه رسیدند که داده‌های حجمی به دست آمده توسط هر دو سیستم سی تی اسکن (مرکوری و نیوتام) در مقایسه با استاندارد طلایی اندازه‌گیری فیزیکی از جمجمه کاملاً دقیق می‌باشند و میزان خطای نسبی کمتر از ۱٪ می‌باشد. (۲۷) مطالعه Pinsky و همکاران نشان داد که، CBCT امکان بالقوه برای تبدیل شدن به یک روش دقیق، غیرتهاجمی، عملی برای مشخص کردن اندازه و حجم آسیبهای وارد آمده به استخوان را به طور قابل اعتمادی دارد. (۳۰)

جدول ۳: لیست مقالات مروری راجع به CBCT

ردیف	عنوان
۱	تاثیر موقعیت مورد تصویربرداری بر روی سنجش تراکم و تبدیل Hounsfield در یک دستگاه CBCT از نوع New Tom 3G (۶)
۲	صحت سنجش خطی فراهم آمده به وسیله CBCT برای ارزیابی کمیت استخوان در قسمتهای خلفی فک فوقانی: مطالعه بر روی جسد تشریحی انسان (۷)
۳	کاربردهای بالینی CBCT در دندانپزشکی (۱۵)
۴	تصویربرداری استخوانهای پیوند خورده در ناحیه فک و دهان با استفاده از فناوری NewTom9000: ارزیابی کیفی (۱۶)
۵	Density Conversion Factor با استفاده از توموگرافی کامپیوتری با پرتوهای مخروطی شکل Newtom (QR-DVT 9000) (۱۷)
۶	معیار تشخیصی برای کشف التهاب استخوانهای ناحیه فک و آرواره با استفاده از فناوری CBCT (۱۸)
۷	تحلیل دقت و صحت اندازه‌گیریهای به دست آمده با فناوری CBCT (توموگرافی کامپیوتری پرتوهای مخروطی شکل) (۲۰)
۸	ویژگیهای اسکنر جدید دهان فک و آرواره CBCT (CBMercuray): System Configuration و خواص فیزیکی (۲۱)
۹	لوکالیزاسیون سه بعدی دندانهای نیش نهفته فک فوقانی به وسیله توموگرافی کامپیوتری با اشعه مخروطی (۲۵)
۱۰	مقایسه توموگرافی کامپیوتری با اشعه مخروطی با اندازه گیریهای خطی (۲۷)
۱۱	دقت اندازه گیریهای سه بُعدی با استفاده از CBCT (۳۰)

جدول ۴: مقالاتی که به مقایسه CBCT و سایر روشها پرداخته‌اند

ردیف	نام مقاله	نویسنده	سال انتشار	روش مورد مقایسه
۱	صحت تشخیصی تصویربرداری CBCT در مقایسه با دیگر سیستم های تصویربرداری داخل دهانی برای شناسایی ضایعات پوسیدگی دندانی (۴)	F Haiter-Neto	۲۰۰۷	مقایسه CBCT و دو گیرنده داخلی دهانی، یکی دیجیتالی و دیگری به صورت فیلم
۲	ارزش دو نوع سیستم CBCT از دیدگاه ارتودنسی (۵)	Heike Korbmacher	۲۰۰۷	مقایسه دو نوع CBCT (NewTom 9000 و Mobile Arcodis 3D)
۳	استفاده از CBCT و توموگرافی معمولی برای شناسایی تغییرات مورفولوژیک موجود در مفصل Temporomandibular (۹)	H Hintze	۲۰۰۶	مقایسه CBCT (Newtom3G) با توموگرافی معمولی
۴	انجام تصویربرداری CBCT در مورد استخوان نگهدارنده بافت دندان به صورت آزمایشگاهی (۱۰)	A Mol	۲۰۰۷	مقایسه Newtom 9000 با رادیوگرافی معمولی
۵	در معرض تشعشع بودن در طی تصویربرداری صورت میانی با استفاده از ct4- and 16-slice سیستم‌های CBCT و رادیوگرفی مرسوم (۱۲)	D Schulze	۲۰۰۴	مقایسه CBCT با MDCT و رادیوگرافی معمولی
۶	کیفیت تصویر در مقابل دز تشعشع برای چهار نوع اسکنر CBCT (۱۳)	M Loubele	۲۰۰۷	مقایسه چهار نوع CBCT (Accitimo 3D، Mercuray، Newtom 3، i-CAT با MDCT (sensation16)

Archive of SID
www.SID.ir

۷	آرتیفکت های سخت پرتویی رخ داده در اسکن با CBCT (از نوع نیوتام) در مورد تصویربرداری از ایمپلنت های دندانی که در تصویربرداری با MDCT (Dental 4 row) رخ نمی دهند (۱۴)	FG Draenert	۲۰۰۶	مقایسه CBCT (Newtom9000) با MDCT (Philips MX 8000)
۸	دزیمتری سه دستگاه CBCT برای رادیولوژی از ناحیه دهان و فک و آرواره: CB Mercuray، Newtom 3G و i- CAT (۱۹)	JB Ludlow	۲۰۰۶	مقایسه سه دستگاه CBCT (Mercuray، Newtom 3Gو i- CAT) و مقایسه CBCT با MDCT
۹	CBCT و توموگرافی مرسوم برای تشخیص تغییرات مفصل تمپورو مندیبولار (۲۲)	H Hintze	۲۰۰۷	مقایسه CBCT (Newtom3G) با توموگرافی معمولی
۱۰	دقت اندازه‌گیریهای خطی انجام شده با استفاده از پرتوهای مخروطی شکل دندانپزشکی و توموگرافی کامپیوتری چند قطعه‌ای (۲۳)	Lagravère MO	۲۰۰۶	مقایسه بین CBCT و توموگرافی کامپیوتری چند قطعه ای (CMM)
۱۱	مقایسه تصویر برداری با سی تی اسکن با اشعه مخروطی و سی تی اسکن هلیکال با چندین حس‌گر چهار خطی برای استفاده دندانی (۲۴)	Koji Hashimoto	۲۰۰۶	مقایسه CBCT با MDCT
۱۲	اندازه گیری کمی به دست آمده توسط توموگرافی کامپیوتری ریز و میکروسکوپ با اسکن لیزری هم کانون (۲۶)	K Kamburog˘l u	۲۰۰۸	مقایسه CBMCT با اسکن لیزری
۱۳	تشخیص افتراقی ضایعات بزرگ پری آپیکال با استفاده از توموگرافی کامپیوتری با اشعه مخروطی و بیوپسی (۲۸)	James H.S. Simon	۲۰۰۶	مقایسه CBCT(NewTom 3G) بیوپسی
۱۴	اندازه گیری های خطی مورد استفاده در پرتو مخروطی و توموگرافی کامپیوتری چند قطعه ای مرسوم (۲۹)	A Suomalaine n	۲۰۰۸	مقایسه CBCT با MDCT
۱۵	استفاده از CBCT در ارزیابی فضای رباطهای نگهدارنده بافت دندانی مطالعه آزمایشگاهی بر روی یک مدل دندان مصنوعی (۸)	Nurdan Özmeric	۲۰۰۸	مقایسه CBCT با رادیوگرافی معمولی (RG)
۱۶	میزان تشعشع جذب شده در تصویربرداری فک و صورت با استفاده از دستگاه جدید CT دندانپزشکی (۱۱)	Mah, J.K	۲۰۰۳	مقایسه CBCT با دیگر روشهای CT
۱۷	ارزیابی مقایسه ای بین CBCT و MSCT . قسمت ۱ : کیفیت تصویر (۳۱)	Liang X	۲۰۰۹	مقایسه CBCT با MDCT
۱۸	ارزیابی مقایسه ای بین CBCT و MSCT . قسمت ۲ : دقت مدل سه بعدی (۳۲)	Liang X	۲۰۰۹	مقایسه CBCT با MDCT
۱۹	مقایسه بین دز تشعشع موثر بین CBCT و MSCT : برای موارد دندانپزشکی و فک و صورت (۳۳)	Loubele M	۲۰۰۸	مقایسه CBCT با MDCT
۲۰	تشخیص رادیولوژی ضایعات بافت استخوانی پری اپیکال در اندودنتیکس: یک مطالعه مروری نظام مند (۳۴)	A Petersson	۲۰۱۲	مقایسه CBCT با دیگر روشهای CT

۲) مقالاتی که به مقایسه انواع (NewTom3G, NewTom 9000, CBMercuray, i-CAT) CBCT و همچنین به مقایسه CBCT با سایر روشها پرداختند.

بیست مقاله در این گروه قرار می‌گرفتند. این مقالات نیز در پنج‌شاخه کلی قابل ارزیابی است. شاخه اول به مقایسه انواع CBCT (NewTom3G, NewTom 9000 CBMercuray, i-CAT) می پردازد. (دو مقاله: (۴و۵)) شاخه دوم به مقایسه CBCT با انواع سی تی‌های دیگر می‌پردازد. (۱۳ مقاله (۹, ۱۱, ۱۳, ۱۴, ۱۹, ۲۲-۲۴, ۲۹, ۳۱-۳۴)) شاخه سوم به مقایسه CBCT با انواع رادیوگرفی‌های‌معمولی می‌پردازد. (سه مقاله: (۸, ۱۰ و۱۲)) شاخه چهارم به مقایسه CBMCT با اسکن لیزری می‌پردازد. (یک مقاله: (۲۶)) شاخه پنجم به مقایسه CBCT و بیوپسی پرداخته است. (یک مقاله: (۲۸))

مشخصات این مقالات در جدول ۴ ارائه گردید.

لازم به ذکر است که دستگاههای جدیدتر تواناییهای متفاوتی را دارند. مثلاً NewTom VG که از Flat panel استفاده می‌کند تصاویر واضحتری را نسبت به NewTom ۹۰۰۰ و NewTom را به وجود می‌آورد.

Archive of SID
www.SID.ir

۲-الف) مقایسه CBCT با سایر سی تی ها

در مطالعه‌ای که به وسیله Liang و همکاران انجام گرفت برای ارزیابی مقایسه‌ای صحت مدل سه بُعدی به دست آمده از CBCT و MSCT (Multi Slice Computed Tomography): از یک اسکنر سطحی لیزری با رزولوشن بالا به عنوان استاندارد طلایی استفاده گردید که نتایج زیر را در بر داشت: انحراف میانگین از استاندارد طلایی برای MSCT برابر بود با ۰/۱۳۷میلی‌متر و برای CBCT برابر بود با ۰/۲۸۲، ۰/۲۲۵، ۰/۱۶۵، ۰/۳۸۶و ۰/۲۰۶ به ترتیب برای i-CAT، Accuitomo، NewTom، Scanora و Galileos. (۳۲)، در مطالعه‌ای دیگری نیز که باز به وسیله Liang و همکاران انجام گرفت نشان داد Accuitomo بر MSCT و دیگر سیستم‌های CBCT در تصویر کشیدن ساختارهای آناتومیکی برتری دارد و این درحالی است که MSCT بر دیگر سیستم‌های CBCT در زمینه کاهش آشفتگی تصویری Image noise برتری دارد. (۳۱)، در مطالعه‌ای که به وسیله Loubele و همکاران انجام گرفت به مقایسه میزان مؤثر مابین CBCT و MSCT پرداخته شد که نتایج زیر را در بر داشت: میزان مؤثر در دامنه‌ای بین ۱۳µSv – ۸۲ برای CBCT و ۴۷۴ µSv –۱۱۶۰ برای MSCT قرار داشت. سطوح مقدار پایینتر از Accuitomo و بالاتر از i-CAT قرار داشت. (۳۳)، در مطالعه‌ای که توسط Suomalainen و همکاران انجام گرفت به مقایسه صحت اندازه‌گیری خطی به دست آمده از CBCT و MSCT پرداخته شد که نتایج زیر را در برداشت:

میانگین خطای اندازه‌گیری برابر بود با: ۴/۷٪ برای CBCT و ۸/۸٪ برای MSCT در مورد فک خشک. (Dry mandible) ۶/۶٪ برای CBCT و ۵/۴٪ برای MSCT با مقدار کم در مورد فک غوطه‌ور در محلول سوکروز. (Mandible immersed in sucrose solution) (۳۰)، در مطالعه‌ای که به وسیله Mah و همکاران انجام گرفت به مقایسه میزان تشعشع جذب شده بافتی توسط نیوتام نُه هزار و دیگر سی تی‌ها پرداخته شد که نتایج زیر را در بر داشت: مقدار مؤثر برای تصویربرداری فک و صورت به وسیله نیوتام نُه هزار برابر بود با ۵۰/۳ µ Sv که به طور معناداری کمتر از دیگر سی تی‌های معمولی بود. (۱۱)، در مطالعه‌ای که توسط Draenert و همکاران انجام گرفت به مقایسه آرتیفکت‌های تصویری بین نیوتام و MDCT پرداخته شد که نتایج زیر را در بر داشت: اسکن با نیوتام نُه هزار آرتیفکت‌های شدیدتری را در مقایسه با MDCT از خود نشان می‌دهد. (۱۴)، در مطالعه‌ای که به وسیله Lagravère و همکاران انجام گرفت به مقایسه دقت اندازه‌گیریهای خطی انجام شده با استفاده از پرتوهای مخروطی شکل دندانپزشکی و توموگرافی کامپیوتری چند قطعه‌ای پرداخته شد که نتایج زیر را در بر داشت: با استفاده از آزمون T، هیچ تفاوت معناداری ما بین اندازه‌گیریهای خطی و زاویه‌ای در تصاویر توموگرافی کامپیوتری چند قطعه‌ای و نیوتام 3G وجود نداشت که در این مورد تفاوت کمتر از یک میلی‌متر و یک درجه بود. (۲۳)، در مطالعه‌ای که توسط Ludlow و همکاران انجام گرفت به مقایسه مقدار سنجی میان انواع CBCT و همچنین با دیگر انواع سی تی پرداخته شد که نشان داد: مقادیر محاسبه شده در mSv به صورت (E1990,E2005) بود که به ترتیب عبارت بودند از: NewTom3G(45,59) ، (135,193) i-CAT و CB Mercuray (477,558) که این موارد ۲ – ۴۲ برابر بزرگتر از مقادیر آزمایشی پانورامیک بودند. (6.3mSv,13.3mSV) (۱۹)، در مطالعه‌ای که توسط Hashimoto و همکاران با هدف مقایسه کیفیت تصویر در CBCT و سی تی چهار ردیفی دورانی انجام شده است، کیفیت تصویر در این دو دستگاه تصویربرداری مورد مقایسه قرار گرفته‌اند. در این مطالعه از تصاویر MDCT به عنوان استاندارد استفاده شده است و در یک مقیاس پنج سطحی تصاویر حاصل از دستگاه CBCT مورد ارزیابی قرار گرفته است، ارزیابیهای انجام شده از کیفیت تصاویر به دست آمده از این دو دستگاه، نشان داد که تصویر حاصل از CBCT با کیفیت بالاتری از MDCT می‌باشد و استفاده از CBCT در دندانپزشکی بسیار مفید و سودمند است. (۲۴)

در مطالعه دیگری که از سوی Loubele و همکاران انجام شده است کیفیت تصویر در میزان رادیواکتیو در چهار نوع CBCT (Accuitomo، CB Mercuray، NewTom3G و iCAT) مورد مقایسه قرار گرفته است.

یافته‌های‌حاصل از مطالعه نشان داد که بهترین دوز رادیواکتیو (ماده‌ای که هسته ناپایداری دارد و به طور خود به خود دچار استحاله می‌شود و نتیجه حاصل از این استحاله می‌تواند اشعه‌های گاما باشد) و بالاترین کیفیت تصویر در iCAT بوده کمترین دقت تصویر مربوط به مرکوری بوده است. بالاترین میزان رادیواکتیو تشعشع یافته متعلق به مرکوری و Somatom Sensation و پایینترین آن متعلق به Accuitomo 3D بود. (۱۳)، در مطالعه دیگری که از سوی Hintze و همکاران انجام شده است دقت تصاویر در CBCT با سی تی مورد مقایسه قرار گرفته است. یافته‌ها نشان داده است که در رابطه با دقت

Archive of SID
www.SID.ir

تشخیصی برای ردگیری تغییرات استخوانی در میان این دو دستگاه تفاوتی وجود ندارد. حساسیت و ویژگی CBCT و سی‌تی‌های‌قدیمی در فشردگی، آسیب و برآمدگیهای استخوانی مورد مقایسه قرار گرفتند. در بُعد عرضی/جانبی میانگین حساسیت در CBCT، ۰/۱۴ و در سی‌تی‌های قدیمی ۰/۱۳ بوده است و در بعد قدامی نیز میانگین حساسیت در CBCT ، ۰/۳ و در سی‌تی‌های قدیمی، ۰/۲ بوده است. همچنین میانگین ویژگی در بُعد عرضی/جانبی در CBCT، ۰/۹۲ و در سی‌تی‌های قدیمی، ۰/۹۷ بوده است و در بُعد قدامی در CBCT، ۰/۹۳ و در سی‌تی‌های قدیمی، ۰/۹۴بوده است.

به عبارتی میانگین حساسیت برای انواع مختلف تغییرات به طور معمول پایین بوده است، طوری که از ۰/۱۱ برای فشردگیهای استخوانی تصویربرداری شده با سی‌تی‌های قدیمی تا ۰/۴ برای آسیبهای استخوانی تصویربرداری شده به صورت قدامی از طریق CBCT می‌باشد، اما میانگین ویژگی برای انواع مختلف تغییرات بالا بوده است و از ۰/۸۷ برای تصاویر عرضی گرفته‌شده از فشردگیهای استخوانی با CBCT تا ۰/۹۹ برای تصاویر گرفته شده از برآمدگیهای استخوانی با سی تی متفاوت است. (۲۲)، مطالعه دیگری توسط Schulze و همکاران با هدف مقایسه مقدار رادیواکتیو تشعشع یافته از دستگاههای تصویربرداری CBCT و سی تی‌های قدیمی انجام شده است. یافته‌ها نشان می‌دهد که سی تی‌های مولتی اسلایس مواجهه بیشتری با مقادیر رادیواکتیو ایجاد می‌کند، در حالی که CBCT مواجهه کمتری با اشعه‌های رادیواکتیو ایجاد می‌کند و بنابراین خطرات کمتری به دنبال دارد. (۱۲)، Hintze و همکاران در مطالعه‌ای دریافتند که هیچ تفاوت معناداری در صحت تشخیصی برای شناسایی تغییرات استخوانی موجود در Condyle و Articular bone میان دو سیستم CBCT از نوع نیوتام 3G و توموگرافی معمولی وجود ندارد. (۹)

Petersson و همکاران با انجام یک مطالعه مروری نظام در سال ۲۰۱۲ به این نتیجه رسیدند که قضاوت درباره اینکه دقت روش داخل دهانی دیجیتال به دقت روش فیلم معمولی از نظر تشخیصی است، شواهد ناکافی وجود دارد. این مسئله برای CBCT نیز صدق می‌کند. بر اساس نتایج این مطالعه، هیچ نتیجه‌گیری درباره دقت آزمایشهای رادیولوژی در تعیین فرم‌های مختلف تغییرات بافت استخوانی پری اپیکال یا درباره وضعیت پالپ نمی‌توان کرد. (۳۴)

۲-ب) مقایسه انواع CBCT با یکدیگر

Haiter-Neto و همکاران در مطالعه‌ای که به مقایسه دو نوع CBCT (NewTom3G و Accuitomo) پرداخته‌اند، به این نتیجه دست یافتند که نیوتام 3G صحت تشخیصی پایینتری را برای شناسایی ضایعات پوسیدگی دندانی نسبت به intraoral Imaging system و Accuitomo دارا می‌باشد (۴)، لازم به ذکر است که دستگاه NewTom 3G از اولین تولیدات این شرکت بوده و دستگاههای بعدی آن کیفیت تصویری بالاتری را داشته‌اند. به خصوص نوع اخیر آن NewTom VG که ازFlat panel استفاده می کند و دارای شفافیت تصویری بسیار بالایی است. Korbmacher و همکاران در مطالعه‌ای به مقایسه دو نوع CBCT (نیوتام نه هزار وMobile Arcadis 3D) و رادیوگرافی معمولی از لحاظ کیفیت تصاویر به دست آمده برای کاربرد در ارتودنسی پرداخته و به این نتیجه رسیدند که سیستم‌های CBCT از این لحاظ بر رادیوگرافی معمولی ارجحیت دارد. (۵)

۲-ج) مقایسه CBCT با انواع رادیوگرفی‌های معمولی

Özmeric و همکاران به مقایسه CBCT (نیوتام نه هزار) و رادیوگرافی معمولی (RG) از جنبه ارزیابی کیفیت تصاویر پرداخته است؛ نشان داد CBCT در قیاس با RG دارای کیفیت نازلتری می‌باشد. (۸)

Mol و همکاران به مقایسه CBCT (نیوتام نُه هزار) و رادیوگرافی معمولی از جنبه اطلاعات تشخیصی و کمی پرداخته و دریافتند نیوتام نه هزار از این لحاظ بر رادیوگرافی معمولی ارجح می‌باشد. (۱۰)

Schulze و همکاران به مقایسه CBCT با MDCT و رادیوگرافی معمولی از لحاظ میزان تشعشع (در معرض بودن) پرداخته و نشان‌دادند به ترتیب MDCT ، CBCT و رادیوگرافی معمولی بالاترین میزان اشعه را دارا هستند. (۱۲)

۳-د) مقایسه CBCT با اسکن لیزری

Kamburog˘lu و همکاران به مقایسه CBCT با اسکن لیزری پرداخته‌اند، با وجود همبستگی قوی بین دو روش، نشان داد CBCT به شکل قابل توجهی دیامترها و حجمها را کمتر تخمین زده بود. (۲۶)

۴- و) مقایسه CBCT و بیوپسی

Simon و همکاران به تشخیص افتراقی ضایعات پی اپیکال با استفاده از CBCT و بیوپسی پرداخته‌اند، به این نتیجه رسیدند

www.SID.ir

کـه CBCT تشـخیص دقیقـی را در مقایسـه بـا بیوپسـی و هیستولوژی بدون جراحی مهاجم و یا صبر کردن به مدت یک سال برای دیدن نتیجه درمان غیرجراحی دارد. (۲۸)

بحث

مطالعات زیادی در مورد CBCT منتشر شده است که اکثر آنها از نوع تشخیصی و یا توصیفی بوده‌اند. هدف اصلی مقالات نیز کاربردهای احتمالی این فناوریها و دقت، صحت تشخیصی و نکات فنی شامل میزان اشعه، شفافیت، تضاد تصویری و ... بوده است. شواهد در مورد اثربخشی و اثر این فناوری در فرایند درمان و پیامدهای نهایی آن بسیار محدود بوده و شواهد موجود نیز بعضاً در تضاد با یکدیگر است و در طول زمان و با توسعه فناوریها تغییر کرده است. فناوری CBCT انواع و مدل‌های مختلفی دارد و بسته به نوع، مدل یا نسخه فناوری که در مطالعات مختلف استفاده شده است نتایج متفاوت و گاه متضاد گزارش شده است. در حالی که برخی مقالات تفاوتهایی را بین این فناوری و موارد مشابه آن گزارش کرده‌اند، در اکثر موارد این تفاوتها از نظر آماری معنی دار نبوده است. به طور معمول مقالاتی که در آنها واحدهای CBCT قدیمیتر با MSCT مقایسه می‌گردند نشان داده‌اند کیفیت تصاویر در MSCT بالاتر از CBCT بوده است. در مقابل در مقالاتی که واحدهای CBCT جدیدتر با شفافیت بالاتر برای مقایسه به کار رفته‌اند نتایج متضادی را نشان داده‌اند. از مزایای CBCT در مقایسه با روشهای مشابه، کیفیت بالاتر تصاویر، سرعت بالا، راحتی کار، میزان پایین اشعه و ایجاد تصویر حجمی سه بعدی بر اساس تابش یک بار اشعه می‌باشد. بر اساس شواهد موجود، به طور کلی CBCT برای شناسایی ضایعات موجود حساسیت پایین و ویژگی (اختصاصی بودن) بالا دارد. در مجموع به نظر می‌رسد فناوری CBCT می‌تواند به یک روش دقیق، غیرتهاجمی و عملی برای مشخص کردن اندازه و حجم آسیبهای دندانپزشکی و استخوانی به ویژه در ناحیه دهان، فک و صورت باشد. با توجه به خصوصیات فنی متعدد این فناوری، به نظر می‌رسد استفاده از آن بایستی در شرایط و مراکز با ویژگیهای خاص و توسط افراد خاصی صورت گیرد. بنابراین توصیه می‌شود بدین منظور شاخصهایی تبیین شده و مجوز ورود این دستگاه بر مبنای آنها صادر شود. در حال حاضر این دستگاه بیشترین کاربرد را در دندانپزشکی و جراحی فک و صورت دارد و بیشتر خریداران آن متخصصان دندانپزشک و فک و صورت می‌باشند (نه رادیولوژیست‌ها). از طرفی با توجه به جنبه‌های فنی متعدد آن ممکن است امکان استفاده مناسب از آن به طور مستقیم توسط این گروه وجود نداشته باشد، پیشنهاد می‌شود استفاده از آن توسط متخصص رادیولوژی دهان و فک و صورت انجام شود. با توجه به آنکه تعداد کاربردهای CBCT در حوزه دهان، فک و صورت و غیر از دهان، فک و صورت در حال افزایش است این مورد منجر به ایجاد نیاز برای پایگاهی مرکزی و دارای دسترسی چند تخصصی در حوزه واحدهای دارای CBCT گشته است. CBCT نبایستی به عنوان تنها روش تصویربرداری تشخیصی در بیماران با پلی تروما به کار رود زیرا آسیب‌شناسی داخل مغزی به طور دقیق انجام نمی‌شود. با توجه به مزایا و محدودیتهای این فناوری و شواهد موجود در زمینه کاربردهای آن به ویژه در در خدمات دندانپزشکی و جراحیهای ناحیه فک و صورت به نظر می‌رسد ورود و استفاده از تعداد محدودی از این فناوری به کشور مناسب است. البته تعداد دستگاه ورودی، محلهای نصب آن، نحوه استفاده، اندکاسیون‌ها و همچنین تعرفه آن لازم است به طور دقیق کنترل شود.

نتیجه‌گیری

امروزه فناوری CBCT در برخی از کشورهای پیشرفته به طور شایع استفاده می‌شود و به نظر می‌رسد استفاده از آن ممکن است باعث به دست آوردن اطلاعات دقیق از ناحیه دهان و فک و صورت و بالا بردن سطح خدمات دندانپزشکی و جراحی این ناحیه گردد.

تشکر و قدردانی

این مقاله حاصل طرح تحقیقاتی تحت عنوان ارزیابی فناوری CBCT مصوب دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی‌تهران در سال ۱۳۸۸ به کد ۸۷۹۲-۷۴-۰۲-۸۸ می‌باشد که با حمایت دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی تهران انجام گردید.

Archive of SID
www.SID.ir

REFERENCES

1. Bridges JF, Jones C. Patient-based health technology assessment: A vision of the future. Inter J Tech Assess in Health Care. 2007 Winter;23(1):30-5.
2. Garber AM. Can technology assessment control health spending? Health Aff. 1994 Summer;13(3):115-26.
3. De Vos W, Casselman J, Swennen G. Cone-beam computerized tomography (CBCT) imaging of the oral and maxillofacial region: a systematic review of the literature. Inter J Oral and Maxillofac Surg. 2009 Jun;38(6):609-25.
4. Haiter-Neto F, Wenzel A, Gotfredsen E. Diagnostic accuracy of cone beam computed tomography scans compared with intraoral image modalities for detection of caries lesions. Dentomaxillofac Radiol. 2008 Jan;37(1):18-22.
5. Korbmacher PDH, Kahl-Nieke B, Schöllchen M, Heiland M. Value of two cone-beam computed tomography systems from an orthodontic point of view. J Orofacial Orthopedics/ Fortschritte der Kieferorthopädie. 2007 Jul; 68(4):278-89.
6. Lagravère M, Carey J, Ben-Zvi M, Packota G, Major P. Effect of object location on the density measurement and Hounsfield conversion in a NewTom 3G cone beam computed tomography unit. Dentomaxillofac Radiol. 2008 Sep; 37(6):305-8.
7. Veyre-Goulet S, Fortin T, Thierry A. Accuracy of linear measurement provided by cone beam computed tomography to assess bone quantity in the posterior maxilla: a human cadaver study. Clini Imp Dent & Related Res. 2008 Dec; 10 (4): 226-30.
8. Özmeric N, Kostioutchenko I, Hägler G, Frentzen M, Jervøe-Storm P-M. Cone-beam computed tomography in assessment of periodontal ligament space: in vitro study on artificial tooth model. Clin Oral Invest. 2008 Sept; 12(3): 233-9.
9. Hintze H, Wiese M, Wenzel A. Cone beam CT and conventional tomography for the detection of morphological temporomandibular joint changes. Dentomaxillofac Radiol. 2007 May;36(4):192-7.
10. Mol A, Balasundaram A. In vitro cone beam computed tomography imaging of periodontal bone. Dentomaxillofac Radiol. 2008 Sept;37(6):319-24.
11. Mah JK, Danforth RA, Bumann A, Hatcher D. Radiation absorbed in maxillofacial imaging with a new dental computed tomography device. Oral Surg Oral Med Oral Path Oral Radiol and Endod. 2003 Oct;96(4):508-13.
12. Schulze D, Heiland M, Thurmann H, Adam G. Radiation exposure during midfacial imaging using 4-and 16-slice computed tomography, cone beam computed tomography systems and conventional radiography. Dentomaxillofac Radiol. 2004 Mar;33(2):83-6.
13. Loubele M, Jacobs R, Maes F, Denis K, White S, Coudyzer W, et al. Image quality vs radiation dose of four cone beam computed tomography scanners. Dentomaxillofac Radiol. 2008 Sept;37(6):309-19.
14. Draenert F, Coppenrath E, Herzog P, Müller S, Mueller-Lisse U. Beam hardening artefacts occur in dental implant scans with the NewTom® cone beam CT but not with the dental 4-row multidetector CT. Dentomaxillofac Radiol. 2007 May;36(4):198-203.
15. Scarfe WC, Farman AG, Sukovic P. Clinical applications of cone-beam computed tomography in dental practice. J-Can Dent Ass. 2006 Feb;72(1):75.
16. Draenert FG, Gebhart F, Neugebauer C, Coppenrath E, Mueller-Lisse U. Imaging of bone transplants in the maxillofacial area by NewTom 9000 cone-beam computed tomography: A quality assessment. Oral Surg Oral Med Oral Path Oral Radiol and Endod. 2008 Jul;106(1):e31-e5.
17. Lagravere MO, Fang Y, Carey J, Toogood RW, Packota GV, Major PW. Density conversion factor determined using a cone-beam computed tomography unit NewTom QR-DVT 9000. Dento Maxillofac Radiol. 2006 Nov; 35(6):407-9.
18. Schulze D, Blessmann M, Pohlenz P, Wagner KW, Heiland M. Diagnostic criteria for the detection of mandibular osteomyelitis using cone-beam computed tomography. Dento Maxillofac Radiol. 2006 Jul; 35(4):232-5.
19. Ludlow JB, Davies-Ludlow LE, Brooks SL, Howerton WB. Dosimetry of 3 CBCT devices for Oral and Maxillofac Radiology: CB Mercuray, NewTom 3G and i-CAT. Dento Maxillofac Radiol. 2006 Jul;35(4):219-26.
20. Lascala CA, Panella J, Marques MM. Analysis of the accuracy of linear measurements obtained by cone beam computed tomography (CBCT-NewTom). Dento Maxillofac Radiol. 2004 Sept;33(5):291-4.
21. Araki K, Maki K, Seki K, Sakamaki K, Harata Y, Sakaino R, et al. Characteristics of a newly developed dentomaxillofacial X-ray cone beam CT scanner (CB MercuRay): system configuration and physical properties. Dento Maxillofac Radiol. 2004 Jan;33(1):51-9.
22. Hintze H, Wiese M, Wenzel A. Comparison of three radiographic methods for detection of morphological temporomandibular joint changes: panoramic, scanographic and tomographic examination. Dento Maxillofac Radiol. 2009 Mar; 38(3):134-40.
23. Lagravere MO, Carey J, Toogood RW, Major PW. Three-dimensional accuracy of measurements made with software on cone-beam computed tomography images. Am J Orthod and Dentofac Orthoped. 2008 Jul;134(1):112-6.

Archive of SID
www.SID.ir

24. Hashimoto K, Kawashima S, Araki M, Iwai K, Sawada K, Akiyama Y. Comparison of image performance between cone-beam computed tomography for dental use and four-row multidetector helical CT. J Oral Sci. 2006 Mar; 48(1): 27-34.
25. Walker L, Enciso R, Mah J. Three-dimensional localization of maxillary canines with cone-beam computed tomography. Am J Orthod & Dentofac Orthoped. 2005 Oct; 128(4):418-23.
26. Kamburoğlu K, Barenboim S, Arıtürk T, Kaffe I. Quantitative measurements obtained by micro-computed tomography and confocal laser scanning microscopy. Dentomaxillo Radiol. 2008 Oct;37(7):385-91.
27. Stratemann S, Huang J, Maki K, Miller A, Hatcher D. Comparison of cone beam computed tomography imaging with physical measures. Dentomaxillofac Radiol. 2008; 37 (2):80-93.
28. Simon JH, Enciso R, Malfaz J-M, Roges R, Bailey-Perry M, Patel A. Differential diagnosis of large periapical lesions using cone-beam computed tomography measurements and biopsy. J Endod. 2006 Feb;32(9):833-7.
29. Suomalainen A, Vehmas T, Kortesniemi M, Robinson S, Peltola J. Accuracy of linear measurements using dental cone beam and conventional multislice computed tomography. Dentomaxillofac Radiol. 2008 Jan;37(1):10-7.
30. Pinsky H, Dyda S, Pinsky R, Misch K, Sarment D. Accuracy of three-dimensional measurements using cone-beam CT. Dentomaxillofac Radiol. 2006 Nov;35(6):410-6.
31. Liang X, Jacobs R, Hassan B, Li L, Pauwels R, Corpas L, et al. A comparative evaluation of cone beam computed tomography (CBCT) and multi-slice CT (MSCT): Part I. On subjective image quality. Eur J of Radiol. 2010 Aug; 75(2): 265-9.
32. Liang X, Lambrichts I, Sun Y, Denis K, Hassan B, Li L, et al. A comparative evaluation of cone beam computed tomography (CBCT) and multi-slice CT (MSCT). Part II: On 3D model accuracy. Eur J Radiol. 2010 Aug; 75(2): 270-4.
33. Loubele M, Bogaerts R, Van Dijck E, Pauwels R, Vanheusden S, Suetens P, et al. Comparison between effective radiation dose of CBCT and MSCT scanners for dentomaxillofacial applications. Eur J Radiol. 2009 Sept; 71 (3):461-8.
34. Petersson A, Axelsson S, Davidson T, Frisk F, Hakeberg M, Kvist T, et al. Radiological diagnosis of periapical bone tissue lesions in endodontics: a systematic review. Inter Endod J. 2012 Sept;45(9):783-801.

Archive of SID

www.SID.ir