١٤٧١٩٢

دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی شیراز

دانشکده دندانپزشکی

پایان نامه جهت دریافت درجه دکترای تخصصی در رشته رادیولوژی دندان و فک و صورت

عنوان :

بررسی اثر تغییرات موقعیت جمجمه خشک انسان به صورت برنامه ریزی شده بر دقت اندازه گیری های خطی در تصاویر به دست آمده از دستگاه توموگرافی کامپیوتری با اشعه مخروطی

استاد راهنما :

سرکارخانم دکتر شعله شهیدی- دانشیار و مدیر گروه آموزشی رادیولوژی دهان و فک و صورت

نگارش :

دکتر آرمان فیض

۱۳۸۹/۹/ ۱۴

تیر ماه ۱۳۸۹

۱۴۷۱۹۲

به نام خدا

ارزیابی پایان نامه

پایان نامه دکترای تخصصی دندانپزشکی شماره ۱۲۴۹

تحت عنوان :

« بررسی اثر تغییرات موقعیت جمجمه خشک انسان به صورت برنامه ریزی شده بر دقت اندازه گیری های خطی در تصاویر به دست آمده از دستگاه توموگرافی کامپیوتری با اشعه مخروطی»

با نگارش **دکتر آرمان فیض** در تاریخ **۸۹/٤/۱٦** با نمره ۱۹/۸۵ و درجه **ممتاز** مورد تایید قرار گرفت.

استاد راهنما :

سرکار خانم دکتر شعله شهیدی

هیئت داوران :

۱- جناب آقای دکتر بابک ضمیری

۲- جناب آقای دکتر مهدی داورمنش

۳- جناب آقای دکتر علی گل کاری

۴- جناب آقای دکتر عبدالعزیز حق نگهدار

۵- سرکار خانم دکتر پگاه برنوش

در مقام استاد گرانقدرم سرکار خانم دکتر شعله شهیدی

یاد آن روز که دستم گرفتی

راه تاریک فردا چه روشن شد

یاد آن مهربانی و صبر

ظرف ناچیز شاگردیم پر شد

و من همیشه خالی ام از آن همه کمال که در توست.

به یادت و به نامت ای استاد...

تقدیم به:

استاد بزرگوار سرکار خانم دکتر شعله

شهیدی به پاس زحمات بی دریغ ایشان

در تهیه و تدوین این پایان نامه.

تقدیم به:

استاد بزرگوار سرکار خانم دکتر لیلا

خجسته پور به پاس زحمات بی دریغ

و رهنمون های دلسوزانه ایشان در

تمام دوران شاگردی اینجانب.

فهرست مطالب

عنوان **صفحه**

خلاصه فارسی..... I

فصل اول : مقدمه

۱-۱ مقدمه..... ۲

۱-۱-۱ توموگرافی کامپیوتری با اشعه مخروطی..... ۳

۱-۲ اندازه گیری فاصله..... ۵

۱- ۳ اعوجاج تصویر..... ٦

۱-۳-۱ اعوجاج اندازه تصویر در رادیوگرافی های داخل دهانی..... ٦

۱-۳-۲ اعوجاج شکل تصویر در رادیوگرافی های داخل دهانی..... ۷

۱-۳-۳ اعوجاج در تصاویر خارج دهانی..... ۸

فصل دوم : مروری بر مقالات

۲-۱ پژوهش های مربوط به رادیوگرافی های متداول..... ۱۳

۲-۲ پژوهش های مربوط به توموگرافی کامپیوتری با اشعه مخروطی ۱۷

فصل سوم : مواد و روش تحقیق

۳-۱ آماده سازی جمجمه ۲۳

۳-۲ تصویربرداری ۲۵

۳-۳ اندازه گیری ۲۹

فصل چهارم : نتایج

یافته های پژوهش ۳۲

فصل پنجم : بحث و نتیجه گیری

۵-۱ بحث ۳٤

۵-۲ اهمیت تحقیق و پیشنهاد برای مطالعات آینده ٤۰

۵-۳ نتیجه گیری ٤۱

منابع و مآخذ

منابع و مآخذ ٤۳

خلاصه انگلیسی

خلاصه انگلیسی ۵۲

فهرست جداول

جدول۳-۱: مشخصات دستگاه توموگرافی کامپیوتری با اشعه مخروطی Kodak 9000 ..... ۲۶

فهرست اشکال

نگاره ۳-۱: جمجمه آماده شده..... ۲۵
نگاره ۳-۲ : تصویربرداری از جمجمه..... ۲۷
نگاره ۳-۳ : تصاویر به دست آمده توسط نرم افزار Kodak 9000 و اندازه گیری های انجام شده روی آنها..... ۳۰

خلاصه

بیان مساله: در رادیوگرافی های مرسوم داخل و خارج دهانی، اعوجاج تصویر پدیده ای غیر قابل اجتناب می باشد. موقعیت بیمار یک عامل عمده این تغییر است که میزان دقت اندازه گیری فاصله را در این تصاویر تحت تاثیر قرار می دهد.

هدف: هدف ما در این پژوهش بررسی تاثیر تغییرات احتمالی وضعیت قرار گیری سر به صورت برنامه ریزی شده با استفاده جمجمه خشک انسان بر روی دقت اندازه گیری های خطی در تصاویر به دست آمده از دستگاه توموگرافی کامپیوتری با اشعه مخروطی می باشد.

مواد و روش: در این پژوهش ۳ محل توسط نشانگرهای رادیواپک بر جمجمه خشک انسان جهت تصویربرداری با دستگاه توموگرافی کامپیوتری با اشعه مخروطی Kodak 9000 تعیین گردیدند. تصویربرداری در موقعیت استاندارد و ۱۰ موقعیت تغییر یافته دیگر صورت گرفت. سپس دو اندازه گیری خطی بین نشانگرها در تصاویر به دست آمده، انجام پذیرفت. در نهایت این اندازه ها با اندازه گیری های صورت گرفته در حالت استاندارد مقایسه شدند.

یافته ها: درموقعیت استاندارد ۲ فاصله برابر ۱/۱۱ و ۲/۱۵ میلی متر اندازه گیری شدند. مقادیر به دست آمده، در هر ۱۰ وضعیت با اندازه گیری صورت گرفته درحالت استاندارد مشابه بودند.

نتیجه گیری: با توجه به یافته های ما، با اطمینان می توان ابراز نمود که اندازه گیری های خطی در تصاویر حاصله از دستگاه توموگرافی کامپیوتری با اشعه مخروطی با اعمال تغییرات جزئی در موقعیت جمجمه، از دقت کافی بر خور دارند.

واژگان کلیدی : رادیولوژی، دستگاه توموگرافی کامپیوتری با اشعه مخروطی، دقت اندازه گیری خطی، موقعیت جمجمه.

فصل اول:

مقدمه

۱-۱ مقدمه

طی دهه های اخیر روش های مختلفی جهت ارزیابی های ناحیه فک و صورت ابداع شده اند. رادیوگرافی های داخل دهانی و خارج دهانی مختلف و اخیراً نیز دستگاه توموگرافی کامپیوتری با اشعه مخروطی[1] از جمله این موارد هستند(۱و۲).

رادیوگرافی های متداول[2] محدودیت هایی دارند که مهمترین آن ارزیابی دو بعدی از یک ساختار سه بعدی است. از میان این روش های تصویر برداری، توموگرافی کامپیوتری با اشعه مخروطی قادر به ارزیابی سه بعدی از ساختارهای فک و صورت است. علاوه بر ارزیابی سه بعدی، توموگرافی کامپیوتری با اشعه مخروطی قادر به تولید تصاویر با دقت و قدرت وضوح[3] بالا نیز می باشد(۳و٤).

رادیوگرافی های داخل دهانی با وجود محدودیت در وسعت تصویر، در موارد بسیار زیادی کارآیی دارند. رادیوگرافی های پری اپیکال برای ارزیابی تاج، ریشه و استخوان های حمایت کننده دندان ها به کار می روند. رادیوگرافی های بایت وینگ در ارزیابی ناحیه تاجی دندان های فک بالا و پایین، بررسی پوسیدگی های بین دندانی و نیز بررسی ارتفاع استخوان آلوئولار کاربرد دارند(۵).

---

[1] Cone Beam Computed Tomography (CBCT)

[2] Conventional radiography

[3] Resolution

رادیوگرافی های اکلوزال برای به دست آوردن تصاویری عمود بر رادیوگرافی های پری اپیکال و نیز تعیین موقعیت باکولینگوالی ساختارها نسبت به یکدیگر استفاده می شوند(۵).

رادیوگرافی های خارج دهانی برای ارزیابی ساختارهایی که توسط تصاویر داخل دهانی قابل حصول نیستند، به کار می روند. از جمله کاربردهای رادیوگرافی های خارج دهانی می توان به ارزیابی رشد، بررسی نتایج درمان های ارتودنسی، تروما و ...غیره اشاره کرد(۵).

با ظهور توموگرافی کامپیوتری با اشعه مخروطی، استفاده های مختلفی از این تصویر برداری در ناحیه فک وصورت انجام پذیرفته است.

۱-۱-۱ توموگرافی کامپیوتری با اشعه مخروطی

توموگرافی کامپیوتری با اشعه مخروطی در ابتدا در سال ۱۹۸۲ جهت آنژیوگرافی توسعه یافت و در نهایت به منظور تصویر برداری ناحیه فک و صورت به کاربرد برده شد(۵). این فناوری از منبع واگرا یا مخروطی شکل از تشعشعات یونیزاسیون استفاده می کند و گیرنده تصویر دو بعدی آن، تصاویری متوالی را در یک اسکن کامل در اطراف منطقه مورد نظر فراهم می نماید(۵و٦). گیرنده تصویر در این دستگاه پانل‌ی مسطح از سیلیکن بی نظم می باشد. این دستگاه دسته پرتویی مخروطی شکل را به جای باد بزنی شکل

(در توموگرافی کامپیوتری معمولی[1]) ساطع می کند(۷و۸). قطر پرتو در محدوده ٤ تا۳۰ سانتی متر بوده و با یک دور عبور آن از سر بیمار ۱٦۰ تا ۵۹۹ تص‌اویر اولیه ثبت می شوند که از این تصاویر، نگاره هایی بازسازی شده به صورت مسطح و یا منحنی در هر جهت استخراج می گردند. واحد های تشکیل دهنده تصویر[2] ایزوترپیک(دارای خواص فیزیکی مشابه) هستند و می توانند تا ۰/۱۲۵ میلی متر کوچک باشند. این تکنولوژی قادر به تولید تصاویر ایزوترپیک باکیفیت بالای تشخیصی، وضوح فضایی در مقیاس زیر میلیمتر، زمان اسکن کوتاه و دوز تابش کم می باشد(۷).

از کاربردهای بالینی توموگرافی کامپیوتری با اشعه مخروطی می توان به موارد زیر اشاره نمود :

- ارزیابی استخوان فک قبل از قرار دادن ایمپلنت
- تجزیه و تحلیل ساختارهای استخوانی مفصل گیجگاهی
- تعیین محل دندان نهفته و ارتباط آنها با ساختارهای حیاتی
- بررسی ضایعات استخوانی
- ارزیابی راه های هوایی
- ارزیابی عدم تقارن صورت

[1] Computed Tomography

[2] Voxel

- ارزیابی تروما
- ساخت مدل های سه بعدی
- ارزیابی پیش از جراحی ناحیه فک وصورت(۵و۹و۱۰).

۱-۲ اندازه گیری فاصله[1]

تصاویر مختلف رادیوگرافی جهت تشخیص و اندازه گیری فاصله، در موارد مختلفی از جمله قرار دادن ایمپلنت، بررسی های سفالومتری و ارائه طرح درمان کامل و...غیره کاربرد دارند. رادیوگرافی هایی که با شرایط و موقعیت مناسب بیمار تهیه نشده اند، از لحاظ کیفیت تشخیصی در درجه پایین قرار دارند و منجر به وارد شدن اشعه غیر ضروری به بیمار می شوند. یک رادیوگرافی زمانی ایده آل است که اندازه گیری های مختلف با دقت بالا بر روی آن امکان پذیر باشند. دلایل متعددی برای عدم حصول به این امر وجود دارند که مهمترین آنها اعوجاج تصویر است(۵و۱۱-۱۳).

[1] Distance measurement

۱-۳ اعوجاج تصویر[1]

به تغییر در اندازه یا شکل تصویر رادیوگرافی اطلاق می گردد.

اعوجاج تصویر بر دو قسم است:

- اعوجاج اندازه تصویر[2]
- اعوجاج شکل تصویر[3](۵).

۱-۳-۱ اعوجاج اندازه تصویر در رادیوگرافی های داخل دهانی

به معنای افزایش در اندازه یک تصویر نسبت به اندازه واقعی است. این بزرگنمایی و تغییر در اندازه، ابتدا به ساکن به دلیل طبیعت واگرای فوتون ها در دسته اشعه X اتفاق می افتد. علل گوناگونی برای تغییر در اندازه تصویر ذکر شده است.

فاصله نقطه کانونی[4] تا فیلم و فاصله جسم تا فیلم در رادیوگرافی های داخل دهانی از جمله مهمترین این موارد هستند. توصیه شده است که در رادیوگرافی های داخل دهانی

---

[1] Image distortion

[2] Image size distortion

[3] Image shape distortion

[4] Focal spot

بیشترین فاصله نقطه کانونی فیلم و کمترین فاصله جسم تا فیلم رعایت شود تا تغییر اندازه تصویر به پایین ترین میزان برسد(۵).

۱-۳-۲ اعوجاج شکل تصویر در رادیوگرافی های داخل دهانی

تغییر شکل تصویر نتیجه بزرگنمایی نا برابر قسمت های مختلف جسم است که علت آن عدم فاصله یکسان همه قسمت های جسم از نقطه کانونی می باشد. دو دلیل عمده سبب تغییر شکل یا اعوجاج تصویرمی گردند :

۱) قرار نگرفتن فیلم به صورت موازی با محور طولی جسم.

۲) موقعیت پرتوی مرکزی عمود بر جسم و فیلم نباشد.

جهت به حداقل رساندن این تغییر بایستی تیوب، جسم و فیلم در یک موازات قرار گیرند(۵).

دو روش نیمساز[1] و موازی[2] جهت تهیه رادیوگرافی داخل دهانی وجود دارند. روش نیمساز به خودی خود منجر به اعوجاج در تصویر می شود و دقت روش موازی را دارا نیست. در تکنیک موازی سعی بر این است که جسم با تیوب و فیلم در یک راستا قرار بگیرد. در روش نیمساز پرتو عمود بر نیمساز زاویه بین جسم و فیلم تابیده می شود(۵).

---

[1] Bisecting

[2] Paralleling

۱-۳-۳ اعوجاج در تصاویر خارج دهانی

دو فاکتور عمده در اعوجاج تصویر رادیوگرافی های خارج دهانی عبارتند از:

- موقعیت[1] بیمار.
- تنظیمات دستگاه (۱٤).

Hatcher (سال ۱۹۹۷) اشکالات عمده ای که در رادیوگرافی های سفالومتری اتفاق می افتد را بررسی و طبقه بندی کرد. بر طبق نظر وی چهار دلیل عمده در اعوجاج و خطا در رادیوگرافی های سفالومتری وجود دارد(۱۵).

۱) خطای جهت گیری داخلی[2] که خطای حاصل از رابطه فضایی بیمار با دسته پرتو X است.

۲) خطای جهت گیری خارجی[3] که ناشی از دستگاه رادیوگرافی است. وجود اشکال در رابطه فضایی بین دستگاه ثابت کننده سر بیمار[4] و دستگاه تصویربرداری[5] منجر به این اشکال می گردد.

---

[1] Position

[2] Internal orientation error

[3] External orientation error

[4] Patient stabilizing device

[5] Image recording device

۳) خطای هندسی[1] که بزرگنمایی حاصل از فاصله بین دستگاه رادیوگرافی، بیمار و فیلم می باشد.

٤) خطای وابسته[2] که به خطای حاصل از تشخیص یک نقطه در دو یا چند رادیوگرافی که از زوایای مختلف تهیه شده اند، اطلاق می گردد. این خطا با میزان تغییر زاویه تصویربرداری رادیوگرافی ها متناسب است(۱۵).

بر طبق نظر Jacobson (سال ۲۰۰٦) بزرگنمایی ساختارهای کرانیوفاشیال در رادیوگرافی های سفالومتری لترال از ۰٪ در مورد ساختارهای نزدیک فیلم که درست در مرکز اشعه واقع شده اند تا ۲٤٪ در ساختارهایی که حدود ٦۰ اینچ با میله های گوشی[3] فاصله دارند، متغیر است(۱٤).

موقعیت بیمار در رادیوگرافی پانورامیک نیز از اهمیت قابل ملاحظه ای برخوردار است.

Langland (سال ۲۰۰۲)، امکان بروز ۸ اشکال عمده را در تصاویر پانورامیک ذکر کرده است که به طور خلاصه به آنها می پردازیم.

۱) قرارگیری بیمار جلوتر از اندیکاتور که منجر به باریکی دندان های قدامی و افتادن تصویر ستون مهره ها بر روی راموس می گردد.

---

[1] Geometric error

[2] Association error

[3] Ear rod