فصلنامه علمی تخصصی ایده های نو در علوم، مهندسی و فناوری ، دوره ۶، شماره ۳، پاییز ۱۴۰۱، ص ۱۸-۲۳
ISSN: 2588-3984
http://www.Tajournals.com

عنوان مقاله شناسایی و کاربرد سی تی اسکن
دوره ۶/ شماره ۳ / پاییز ۱۴۰۰/ ص ۲۳-۱۸

# شناسایی و کاربرد سی تی اسکن

**سروش محمد شریفی و۱ طاهره قاسمی۲**

۱ کارشناس ارشد مهندسی پزشکی ، دانشگاه غیر انتفاعی ساوه، ایران.
۲ دکتری تخصصی مهندسی پزشکی، دانشگاه فنی اوکراین، پلی تکنیک کی یف

---

## چکیده

تعریف توموگرافی
محدودیت های رادیوگرافی
هدف از ابداع سی تی اسکن
اصول فیزیکی سی تی اسکن
دریافت اطلاعات
پردازش اطلاعات
نمایش تصویر
نسل های سی تی اسکن
اجزاء و تجهیزات سی تی اسکن

توموگرام از ریشه یونانی tomos به معنای ‘‘مقطع ’’ و ”برش “ و gramma به معنای ”نوشتن“ گرفته شده است. توموگرامی ساده یا پرتونگاری مقطعی روشی است که مقاطع پرتونگاری با حرکت تیوب اشعه ایکس -همراه با تابش همزمان اشعه - و ثبت آن بر روی صفحه مقابل (دتکتور - آشکارساز) بدست می آید. هدف از توموگرافی کامپیوتری CT بازسازی و ایجاد یک تصویر است به طوری که یک مقطع عرضی از بدن را نمایان می سازد. این روش جدید تصویربرداری با پرتوی ایکس برای اولین بار در سال ۱۹۷۲ میلادی توسط هانسفیلد (Hounsfield) ابداع گردید. بعد از کشف پرتوی ایکس توسط رونتگن ، این بزرگترین قدمی بود که در زمینه رادیولوژی تشخیصی برداشته شد.

فصلنامه علمی تخصصی ایده های نو در علوم، مهندسی و فناوری ، دوره ۶، شماره ۳، پاییز ۱۴۰۱، ص ۱۸-۲۳
ISSN: 2588-3984
http://www.Tajournals.com

**مقدمه**

محدودیت های رادیوگرافی :

روی هم افتادن ساختمان های روی فیلم در تصویر

**محدودیت های رادیوگرافی :** ۲. رادیوگرافی یک روش کیفی است تا یک روش کمی

(عدم افتراق بین شئ هموژن با ضخامت غیر یکسان و شئ هتروژن با ضخامت یکسان )

**هدف از ابداع CT :**

۱. حداقل روی هم افتادن لایه
۲. بهبود کنتراست تصویر
۳. ثبت تفاوت های کوچک در کنتراست بافت

**راههای حصول این اهداف :**

۱. شعاع پرتو ایکس از مقطع عرضی مشخصی از بدن بیمار عبور کند.(از بین رفتن روی هم افتادن لایه ها)
۲. شعاع پرتو ایکس بسیار باریک و فقط از مقطع مشخص عبور کند.( کاهش پرتوهای پراکنده ، افزایش وضوح تصویر)
۳. استفاده از دتکتورهای بسیارحساس (اندازه گیری تفاوت های خیلی کم در میزان تضعیف بافت و اعداد سی تی ، در نتیجه اندازه گیری تفاوت های خیلی کم در کنتراست بافت به دلیل حساسیت)

- گام اول در دیجیتالیزه کردن تقسیم تصویر به نواحی کوچک یا اسکن کردن است.
- هر ناحیه کوچک از تصویر یک جزء تصویر یا پیکسل می باشد.
- اسکن کردن ، یک شبکه مشتمل بر ردیف ها و ستون ها را ایجاد می کند که ماتریس را تشکیل می دهند.

✓ هرچه تعداد پیکسل ها در ماتریکس تصویرافزایش یابد، کیفیت تصویر افزایش یافته و درک بهتر از جزئیات تصویر افزایش می یابد.

- گام دوم در دیجیتالی کردن، نمونه برداری است.
- اشعه عبوری توسط فتومولتی پلایر (PMT) آشکار می شود .
- خروجی این لوله تشدیدکننده ، یک سیگنال الکتریکی یا آنالوگ است.

- گام نهایی در دیجیتالی کردن تصویر ، محاسبه کمی است که در آن میزان درخشندگی هر پیکسل نمونه گیری شده و بصورت یک عدد صحیح بیان می شود.
- اصول فیزیکیCT
- نتیجه فرآیند محاسبه کمی، تصویری دیجیتال است که به صورت ماتریسی از اعداد نشان داده می شود.
- این اعداد برای پردازش های بعدی به کامپیوتر فرستاده می شود.
- تبدیل آنالوگ به دیجیتال

**یافته ها:**

- **۱ADC. دریافت اطلاعات**

- این مرحله شامل جمع آوری سیستماتیک اطلاعات بیمار برای ایجاد تصویر است.
- دو روش دریافت اطلاعات شامل :
- **۱.روش برش به برش**

- تیوب در اطراف بیمار می چرخد و اطلاعات را از برش اول جمع می کند سپس تیوب توقف می کند و بیمار در موقعیتی برای اسکن برش بعدی حرکت داده می شود.

**۲.روش حجمی** -

- تیوب اشعه به طور پیوسته در اطراف بیمار می چرخد و تخت نیز حرکت بیمار را به طور پیوسته انجام می دهد.
- قدم اول برای دریافت اطلاعات ، اسکن کردن با استفاده از حرکت تیوب و آشکار ساز به دور بیمار است.
- آشکارسازها تابش انتقالی از بیمار را در محلهای مختلف اندازه می گیرند.
- مقادیر نسبی انتقال بصورت اطلاعات خام ذخیره می شود.
- برای بازسازی تصویر CT تصاویر زیادی از اندازه گیری انتقال پرتو لازم است.
- یکی از مشکلات CT تعین میزان تضعیف اشعه در بافت هاست.
- **تضعیف: کاهش شدت شعاع پرتو ایکس در حین عبور از شئ می باشد که بعضی از فوتون ها جذب و بقیه پراکنده می شوند.**
- تضعیف به میزان الکترون در هرگرم ، عدد اتمی ، دانسیته بافت و انرژی پرتوی تابشی بستگی دارد.
- این رابطه نشان می دهد که در حین عبور فوتونها از بافتها چه اتفاقی رخ می دهد :
- هدف از سی تی محاسبه ضریب جذب خطی $\mu$ است.
- معادله فوق برای پرتو های هموژن کاربرد دارد ولی در سی تی از شعاع پرتو هتروژن استفاده می شود.

**با کاربرد پرتو هتروژن در سی تی چگونه می توان ضریب جذب خطی را تعیین کرد ؟**

- تعداد فوتونها N با شدت I که از یک بافت در زمان اسکن عبور می کند به صورت زیر بیان می شود :

این معادله در مورد بافت هموژن کاربرد دارد اما برشی از بافت بیمار که اشعه از آن عبور می کند بدلیل دارا بودن مواد متفاوت هموژن نیست. لذا ضریب جذب خطی در چنین شرایطی به صورت زیر بیان می شود :

**۲.جئومتری های دریافت اطلاعات**

- مسیری که تیوب اشعه ایکس و آشکار ساز قرار می گیرند تا اندازه گیری های انتقالی نفوذی در بافت را اندازه گیری کنند بیانگر جئومتری اطلاعات سیستم CT می باشد.

که این جئومتری بسته به **نسل سی تی** متفاوت خواهد بود

۲. پردازش اطلاعات

این مرحله که پس از اندازه گیری شدت پرتو رسیده به آشکارسازها است، این میزان شدت ها که به ضریب جذب خطی بافت های هر برش بسگی دارد ، بصورت اعداد سی تی CT number محاسبه شده و به صورت تصویر عددی چاپ می شود.

-سپس به شکل تصاویر سفید تا خاکستری تبدیل می شود.

عدد سی تی (CT number)

عدد سی تی به ضریب جذب خطی ($\mu$) بافت های موجود در هر برش بستگی دارد که به صورت زیر بیان می شود:

- جدول ضرایب جذب خطی
- اعداد سی تی به صورت نسبی ، نسبت به ضریب جذب آب(به عنوان مرجع) بیان می شود.
- کامپیوتر اعداد سی تی را محاسبه کرده و به صورت تصویر عددی چاپ می کند.

تصویر عددی به تصویری در مقیاس سفید تا خاکستری تبدیل می شود.

- مرحله سوم و نهایی در تصویر سی تی ، شامل نمایش تصویر ، ذخیره و ثبت آن می باشد.
- در سی تی تصویر بازسازی شده رقمی، به یک تصویر طیف خاکستری جهت تفسیر تصویر تبدیل می شود.

فصلنامه علمی تخصصی ایده های نو در علوم، مهندسی و فناوری ، دوره ۶، شماره ۳، پاییز ۱۴۰۱، ص ۱۸-۲۳
ISSN: 2588-3984
http://www.Tajournals.com

- تصویر طیف خاکستری روی یک لامپ اشعه کاتدی (CRT) یا مانیتور تلویزیونی نمایش داده می شود.
- **مفهوم کلی دریافت اطلاعات**
- دریافت اطلاعات عبارت است از روشی که در آن برای تهیه اطلاعات کافی جهت بازسازی تصویر، بیمار اسکن می شود.
- دو عنصر ضروری در دریافت اطلاعات عبارتند از :

۱. جئومتری شعاع پرتو Beam Geometry

- به اندازه ، شکل و حرکت شعاع پرتو و مسیر آن اطلاق می شود.

۲. اجزاء Component :

- عبارت است از وسایل فیزیکی که شعاع پرتو را معین می کند و شکل می دهد، مقدارعبور پرتو از بدن بیمار را اندازه گیری می کند و این اطلاعات را به صورت اطلاعات دیجیتالی برای ورود به کامپیوتر تغییرمی دهد

➢ از این تصویر نکات زیر حاصل می گردد :

۱. تیوب و آشکارساز در یک راستا قراردارند.
۲. تیوب و آشکارساز بیمار را اسکن می کنند و تعداد زیادی اندازه گیری را جمع آوری می کنند.
۳. شعاع پرتو پس از خروج از تیوب توسط فیلترشکل داده می شود.
۴. شعاع پرتو جهت عبور ازبرش مورد نظر، کولیماته (محدود)می شود.
۵. شعاع پرتو توسط بیمار تضعیف شده و سپس فوتون عبوری از بیمارآشکارمی شود.
۶. آشکارساز فوتونهای پرتوی ایکس را به سیگنال الکتریکی (آنالوگ) تبدیل می کند.
۷. این سیگنال توسط ADC دیجیتالی شده
۸. اطلاعات دیجیتال برای بازسازی تصویر به کامپیوتر ارسال می شود.
۹. جئومتری های دریافت اطلاعات

سه نوع جئومتری های دریافت اطلاعات عبارتند از :

- شعاع پرتو موازی (مدادی)
- شعاع پرتو بادبزنی
- شعاع پرتو اسپایرال

- **نتیجه گیری:**

**نسل اول**

- ✓ سیستم حرکت لامپ و آشکارساز: چرخشی- انتقالی
- ✓ آند ثابت با شیب ۲۰ درجه
- ✓ ولتاژماکزیمم ۱۴۰– ۹۰ Kev
- ✓ جریان فیلامان ۱۵ – ۱۰ Mas
- ✓ باریکه قلمی Pencil Beam با زاویه ۱ درجه
- ✓ تعداد آشکار ساز : افزایش تا ۲ عدد
- ✓ زمان اسکن : ۵- ۴ دقیقه

نسل دوم

- ✓ سیستم حرکت لامپ و آشکار ساز: چرخشی- انتقالی

- ✓ ولتاژماکزیمم ۱۴۰ Kev– ۱۰۰
- ✓ جریان فیلامان ۴۰ Mas – ۲۵
- ✓ تعداد آشکار ساز : افزایش تا ۵۲ عدد
- ✓ پرتوی پهن با زاویه ۱۰ درجه
- ✓ زمان اسکن : ۲۰ ثانیه

نسل سوم

- ✓ سیستم حرکت لامپ و آشکارساز: چرخشی- چرخشی
- ✓ ولتاژماکزیمم ۱۲۰ Kev
- ✓ جریان فیلامان ۱۰۰-۶۰۰ Mas
- ✓ تعداد آشکار ساز : افزایش تا ۵۱۱ عدد
- ✓ باریکه پهن با زاویه ۶۰-۳۰درجه
- ✓ زمان اسکن : ۵- ۴ ثانیه

نسل چهارم

- ✓ سیستم حرکت لامپ از نوع آند دوار با چرخش ۳۶۰ درجه برای هر اسکن
- ✓ و آشکارساز چرخشی ندارند و به صورت حلقه بیمار و لامپ را احاطه می کند.
- ✓ جریان فیلامان ۵۰-۱۰۰ Mas
- ✓ تعداد آشکار ساز : افزایش ۲۴۰۰-۳۶۰ عدد
- ✓ باریکه پهن بدون اشعه پالسی با زاویه ۶۰-۳۰درجه
- ✓ زمان اسکن : ۵- ۴ ثانیه

Spiral CT
Continuous rotation of gantry
- Patient moves slowly through gantry
- cables of old scanners allowed only 360° rotation (or just a little more)
tube had to stop and reverse direction
no imaging done during this time
- no delay between slices
dynamic studies now limited only by tube heating considerations
Multi-slice CT
Multiple rows of fan beam detectors
- Wider fan beam in axial direction
- Table moves much faster

**مهمترین اجزاء سی تی اسکن شامل :**

۱. گنتری Gantry
۲. تخت بیمار Patient table
۳. کنسول اپراتور Operating Console
4. کامپیوتر Computer

1. گنتری
2. Gantry

- این بخش اصلی ترین و مهم ترین بخش دستگاه است که شامل :

الف : تیوب اشعه ایکس

ب : ژنراتور ولتاژبالا

ج: فیلتر

د: کولیماتورها

ه: آشکارسازها

و: ADC

**منابع:**

1]Jones, W. Personal information management (PIM) encyclopedia of library and information science. (3rd Ed.). Washington: Information School, University of Washington.۲۰۱۰ ؛P.58.

[2]Lansdale, M.W.. The psychology of personal information management. Applied Ergonomics, ۱۹۸۸ ؛19(1), p. 55-66.

[3]Bellotti, V.; Ducheneaux, N.; Howard, M.; Smith, i.; Neuwirth, C. Innovation in extremism: evolving an application for the critical work of email and information Management. In this: proceedings of the conference signing interactive systemsو New York: NY, USA: ACM Press. ؛۲۰۰۲(181-192).

[4]Jones, W. Personal Information Management. Annual Review of Information Science and Technology,؛۲۰۰۸ 41 (1), p.453-504. Available at: http://Online library. Wiley.com/doi/10.1002/aris.2007.1440410117/full (Accessed 25 January 2015)

[5] Henderson, S.. Personal document management Strategies. Chinz: Auckland, New Zealand. .۲۰۰۹ ؛Pp. 69-76. Available http://sarahhenderson. Info/wp-content/ uploads/2009/2009-china persona-document –management- strategies.Pdf (accessed11 Nov.2014)

[6]Bellotti, V.; Ducheneaux, N.; Howard, M.; Smith. Neuwirth, C. Innovation in extremism: evolving an application for the critical work of email and information Management. In this: proceedings of the conference on signing interactive systems (pp.181-192). 2022, New York, NY, use: ACM Press. Information Perspectives, 65(2), 143-160

[7] Kokbi, M; Mojaver, A; Heydari, Gh & Shekari-, M., R. "Research on definitions, approaches and background of personal information management". Quarterly Journal of Information Management Sciences and Techniques (first year, first issue). ۲۰۱۵ ؛P. 5-46.

[8]Heleen,J., Jatinder,s .personal information management system., internet policy review Alexander von humbddt institute for internet and society , berlin ۲۰۰۲1؛(11),p.1-6.

[9]Rahime, B., Saglam J., Duncan H. Personal information: Perceptions, types and evolution, Journal of Information Security and Applications,۲۰۲۲ ؛ 66, p.54-58.

[10]Alen, r. survey empact personal information management on the skill all adult, journal library.2008 .۱۲۳-۱۲۸(۳)(۲) ؛