

دانشگاه علوم پزشکی شهیدبهشتی

دانشکده پزشکی

پایان نامه

برای دریافت درجه دکترا

موضوع :

سونوگرافی کلیه‌ها و بررسی موارد آن در بیمارستان

لقمان حکیم

براهنمائی :

استاد ارجمند جناب آقای دکتر منصور پناهی

نگارش :

محمد پژوهنده

شماره پایان نامه : ۱۸۱۷

سال تحصیلی ۶۹ - ۱۳۶۸

۱۴۴۱

باسپاس از حیات فراوان و راهنماییهای بی دریغ

استاد ارجمند جناب آقای دکتر پناهی

۱۴۴۲۸

الف

فهرست مطالب

<u>صفحه</u>	<u>عنوان</u>
ب	مقدمه
هـ	درباره اولتراسون
۱	سونوگرافی کلیه ها
۲۸	بررسی موارد آن
۵۸	رفرانس

استفاده از ابزار تشخیصی در پزشکی الزامی است و سابقه  
 دیرینه ای دارد. در سالیان دور که پزشکان با وسایل اولیه  
 خود طبابت می کردند این ابزارها اولین نشانه های حضور خود را بروز  
 می داد. با گذر سالیان این ابزارها متکامل تر می شدند تا جایی  
 که امروزه تکنولوژی در عرصه پزشکی جای وسیعی را اشغال کرده است.  
 شاید بتوان گفت که کشفیات و ابداعات روننگن و تولد رشته ای به نام  
 رادیولوژی نقطه عطفی در این امر بود. بعد از کشف اشعه ایکس انقلابی  
 عظیم در پزشکی تشخیصی روی داد دستگاههای رادیولوژی مولد اشعه ایکس  
 بوجود آمد و امروزه با بکارگیری تکنولوژی بالا و علم کامپیوتر در حد  
 وسیعی از چنین دستگاههایی برای تشخیص دقیق بیماریها استفاده می کنند  
 اما نکته قابل توجه خطرات پرتوهای ایکس بخصوص در جنین و خانم های  
 باردار و نوزادان می باشند در چنین شرایطی وجود پدیده ای که علاوه  
 بر محسّنات دستگاه های اشعه ایکس خطرات آنرا نداشته باشد احساس  
 شد. امروزه دستگاههای ماوراء صوتی تشخیصی (اولتراسون) و

نه تنها خطرات پرتوهای ایکس را ندارند بلکه در بعضی از موارد نکات  
 تشخیصی بهتری را نیز نمایان میسازند . البته مسلم است که هنوز  
 نیاز به بکارگیری دستگاههای مواد اشعه ایکس وجود دارد و شاید  
 در بعضی موارد بدلالی ترجیح داده شود .

امواج ماورا صوتی اولین بار در سال ۱۸۴۸ توسط شخصی بنام گالتون  
 مورد استفاده قرار گرفت وی با ساختن وسیله‌ای به نام سوتک گالتون  
 که بنام او معروف گشت توانست فرکانسهای بالغ بر ۴۰۰۰۰ هرتز  
 را تولید نماید بعدها برادران کوری با استفاده از خاصیت پیزوالکتریک  
 توانستند فرکانسهای بالاتری را تولید نمایند . در جنگ جهانی دوم از  
 امواج ماورا صوتی در دریایی زیر دریایی ها و اجسام مشکوک زیر آب—  
 استفاده شد و تحت عنوان Sonar معروف گشت .

هم اکنون دستگاههای ماورا صوتی تشخیصی کاربرد وسیعی در پزشکی  
 تشخیصی - جراحی - نمونه برداریها - اورژانس - اتاق عمل و غیره  
 پیدا نموده اند بسیاری از جراحی ها ( جراحی مغز ) و بیوپسی های  
 دقیق به کمک امواج ماورای صوتی انجام می شود .

کاربرد اساسی چنین دستگاههایی در زنان و زایمان میباشد که از انجام بسیاری از رادیوگرافی های معمول در خانم های باردار جلوگیری به عمل می آورد .

بدیهی است با پیشرفت تکنولوژی پزشکی دستگاههای ماورای صوتی تشخیصی دقت عمل بیشتری خواهند یافت .

در این رساله ابتدا توضیحاتی راجع به امواج ماورای صوتی و سونوگرافی کلیه ها داده میشود و سپس تعدادی از موارد آن در بیمارستان لقمان مورد بررسی قرار میگیرد . در این جا نگارنده برخود واجب می بیند که از زحمات فراوان و راهنمایی های بی دریغ استاد ارجمند جناب آقای دکتر پناهی تشکر کند .

## درباره اولتراسون:

چنانکه می‌دانیم صوت عبارتست از ارتعاشات طولی در محیطهای مادی. حد اموات قابل درک برای گوش انسان بین ۱۶ تا ۲۰ هزار فرکانس در ثانیه است. ارتعاشات صوتی که فرکانس آنها کمتر از ۱۶ باشد بنام اینفراسون نامیده میشود این امواج در موقع بسته شدن دروپنجره و یا کشیده شدن جسم سنگین روی سطح صاف و هم چنین در مواقع انفجارهای شدید تواءم با ارتعاشات صوتی بوجود می‌آید. در این حالات فشار امواج حاصله خیلی ضعیف است و با گوش شنیده نمیشود ولی دارای خواص بیولوژیکی و پزشکی میباشد.

ارتعاشات یا امواج اولتراسون امواجی است که فرکانس آنها بیش از ۲۰ هزار در ثانیه است، در عمل اولتراسنی که برای کارهای بیولوژیکی و پزشکی بکار می‌رود ارتعاشات در حدود یک میلیون دارد.

طرق تولید امواج و راه صوتی :

۱- سوتک گالتون - نخستین دانشمندی که در امر تولید اولتراسون پیش قدم بود گالتون میباشد و بوسیله سوتک با هوای متراکم که بنام

سوتک گالتون معروف است مطالعات خود را شروع کرد و بوسیله این سوتک

اصواتی با فرکانس ۲۵۰۰۰ تا ۴۰۰۰۰ تولید نمود .

این سوتک بعلت فرکانس کم و ناچیز بودن انرژی آن مورد استعمال صنعتی

وپزشکی ندارد .

۲- مانیستو ستر یکسیون ( Magnetostriction ) : هرگاه

یک میله نیکلی در میدان مغناطیسی متغیر واقع شود ، انقباض و انبساط

پیدا می کند ( تغییر طول می دهد ) این خاصیت را مانیستوستریکسیون -

گویند .

حال اگر شدت میدان مغناطیسی که میله نیکلی در آن قرار گرفته است

متناوبا " کم و زیاد شود انقباض و انبساط های متوالی میله نیکل حکم

ارتعاش را دارد که فرکانس آنرا بدخواه می توان تنظیم نمود

بعبارت دیگر فرکانس آن همان فرکانس تغییرات جریان مولد میدان

مغناطیسی میباشد .

در عمل برای تولید میدان مغناطیسی متغیر که در حدود معینی متناوبا "

تغییر کند بدون اینکه تغییر جهت دهد از دو سیم پیچ استفاده می کند



که از یکی جیریان مستقیم واز دیگری جیریان متناوب می گذرد .

یک مانیتو ستریکتور تشکیل می شود از صفحات نازک نیکلی یا آلیمینیم  
مخصوصی که پهلوی هم قرار گرفته است و تشکیل یک هسته را می دهد . این  
هسته محور دو سولنوئید که از یکی از آنها جیریان مستقیم واز دیگری -  
جیریان پرفرکانس بگذرد واقع می شود . چون فرکانس دستگاه مساوی -  
فرکانس جیریان متناوب بکار رفته خواهد بود ، پس می توان به دلخواه  
آنها زیاد نمود و امواج وراء صوتی با فرکانس مطلوب ایجاد کرد .

متأسفانه این دستگاهها تا موقعی که تواتر خیلی زیاد نباشد  
( حداکثر ۱۵۰۰۰۰ ) قدرت آنها زیاد است و قابل استفاده می باشد  
ولی در تواترهای زیاد تلفات انرژی در فلز خیلی زیاد و قدرت دستگاه  
کم می شود چون فرکانس و قدرت در اهمیت زیادی دارد از مانیتو-  
ستریکتور در پزشکی استفاده میشود .

۳- خاصیت پیزوالکتریسته : کشف خاصیت پیزوالکتریسته مدیون دو-

دانشمند فرانسوی پی یر وژاک کوری میباشد .

این خاصیت ابتدا در کوارتز کشف شد ولی بلورهای دیگر مانند نمک

سنیت ( تارترات پتاسیم و سدیم ) نیز دارای این خاصیت میباشد

این نمک که مقدار ثابت پیزوالکتریک آن چند صد مرتبه بیشتر از

کوارتز است به علت جذب رطوبت خیلی با اشکال بکار برده می شود .

آزمایشهایی برای بکار بردن فسفات روبیدیم - فسفات سدیم - وسیلیکا

روی نیز به عمل آمده است .

اگر یک بلور طبیعی کوارتز را در نظر بگیریم شکل هندسی آن منشور

مسدس القاعده ای است که بدو هرم مسدس القاعده ختم می شود.

خطی که رأس این دو هرم را بهم وصل می کند محور نوری بلور کوارتز

است . حال اگر بلور را بوسیله سطحی عمود بر محور نوری آن قطع کنیم

مقطع آن یک شش ضلعی خواهد بود که محورهای الکتریکی بلور در آن -

واقع اند .

از یک بلور کوارتز تیغه متوازی السطوحی عمود بر یکی از محورهای

الکتریکی بلور در ست می کنیم هرگاه این تیغه را بین دو صفحه فولادی طوری قرار دهیم که دو صفحه مزبور تیغه کوآرتز را مانند گیره‌ای از دو طرف نگاه دارد و این دو صفحه را به دو قطب یک الکترومتر وصل کنیم مشاهده میشود که اگر تیغه کوآرتز را بین دو صفحه فولادین بفشاریم عقربه الکترومتر اختلاف سطح الکتریکی بین دو صفحه فولاد - نشان می‌دهد . یعنی بار الکتریکی یک صفحه مثبت و بار الکتریکی - صفحه دیگر منفی است . این اختلاف پتانسیل متناسب با فشاری است که بورقه کوآرتز وارد میشود ، اگر برعکس این تجربه دو صفحه فولادی را در جهت مخالف هم بکشیم یعنی به جای تراکم به تیغه کوآرتز انبساط وارد آوریم باز هم الکترومتر بین دو صفحه تیغه کوآرتز اختلاف پتانسیل نشان میدهد . ولی این اختلاف سطح در جهت عکس تجربه قبل است و در این مورد نیز متناسب با قوه ای است که بسطح توده مزبور وارد آمده است .

عکس تجربیات فوق نیز صادق است یعنی اگر بین دو ورقه فولادی فوق -  
 نیل  
 اختلاف پتانسیل الکتریکی برقرار کنیم نسبت به جهت این اختلاف پتانسیل

ورقه کوارتز متراکم و یا منبسط می شود ولی میزان این انبساط و تراکم بقدری کم و کوچک است که باید بوسایلی تقویت شود تا بتوان آنرا مورد مطالعه قرارداد .

از خاصیت فوق برای تولید ارتعاشات و راه صوتی استفاده می نمایند بدین طریق که دو صفحه فولادی را به یک منبع جریان پرفرکانس وصل می کنند و تیغه کوارتز وسط آن به ارتعاش درمی آید . فرکانس این حرکت ارتعاشی مساوی با فرکانس جریان پرفرکانسی است که برای تولید آن بکار رفته است . برای اینکه دامنه این ارتعاشات کافی باشد اختلاف پتانسیل زیادی لازم است .

اگر ضخامت کوارتز را طوری انتخاب کنیم که با فرکانس جریان کثیر - التناوب بکار رفته رزونانس داشته باشد میتوان با اختلاف سطح چندین مرتبه کمتر حرکات ارتعاشی با دامنه کافی تولید نمود . برای ایجاد رزونانس ضخامت کوارتز باید مساوی یا مضرب صحیحی از نصف طول موجی باشد که کوارتز تولید می کند .

بدست آوردن تیغه کوارتز ب ضخامت زیاد ( مخصوصاً " در موارد استعمال

صنعتی برای فرکانس کم ( مشکل است ولی چون سرعت ارتعاشات و رای -  
 صوتی در کوارتز و فولاد مساوی و در حدود ۵۰۰۰ متر در ثانیه است از سه لایه  
 کوارتز استفاده می کنند که در آن یک ورقه کوارتز بین دو ورقه فولاد  
 قرار گرفته است و ضخامت مجموع این سه ورقه که قطعه واحدی را تشکیل  
 می دهد برای ایجاد رزونانس با تواتر جریان کثیر التناوب کافی  
 است . بدین طریق ضخامت ورقه کوارتز بحدود یک سوم تقلیل می یابد .  
 چون در طبیعت بلور کوارتز به بزرگی لازم برای بعضی دستگاهها  
 بسیار نادر است ممکن است بین دو ورقه فولاد بجای یک ورقه یک تکه ای  
 کوارتز، موزائیک کوارتز قرار دهیم که محورهای نوری و الکتریکی  
 بلورها متعادل جهت بوده ضمناً " بطور دقیق ضخامت مساوی داشته باشد .  
 در آزمایشگاهها برای تجسات علمی و بخصوص در موارد استعمال پزشکی فرکانس  
 امواج و رای صوتی که مورد نیاز است اغلب خیلی زیاد تر از فرکانسهای  
 است که در صنعت بکار می رود و برای ایجاد امواج جهت دار قطردایره  
 سطح فرستنده خیلی کوچکتر خواهد بود .  
 کوارتز تنها ماده ای نیست که خاصیت پیزوالکتریسیته دارد املاح دیگر

## ل

از قبیل فسفات روبیدیم فسفات سزیم و سلیکات زنگ نیز این خاصیت را دارد ولی هنوز برای ساختن مولد های امواج و رای صوتی در پزشکی و صنعت اغلب از کوارتز استفاده میشود .

در صنعت چون سطح کوارتز باید زیاد باشد از موزائیک کوارتز استفاده می نمایند ، ولی در پزشکی دستگاه های مولد اولتراسون را با اشکال مختلف می سازند . دستگاه هایی را که اخیراً " می سازند قطر سطح پروژ - ژکتور آن در حدود ۳-۴ سانتی متر و ضخامت کوارتز آن در حدود ۳ میلی متر و فرکانس آن در حدود یک میلیون در ثانیه است .

موارد استعمال صنعتی امواج و رای صوتی :

این موارد بسیار زیاد و روز بروز در حال افزایش است ، مهمترین

آنها عبارتند از :

۱- مطالعه دریاها : برای تعیین عمق صحیح و مطالعات علمی اقیانوسها همینطور کشف موانع مثل کوههای یخ که در این مورد دستگاه فرستنده امواج مثل رادار در حول محور قائمی دور می زند .

۲- گازگیری از فلزات که طی این کار فلزات مذاب تحت اثر امواج

اولتراسون گازهای خود را از دست می دهند .

۳- اختلاط فلزات : در حالت معمولی سرب با آلومینیوم مخلوط نمی شود ولی تحت اثر اولتراسون می توان مخلوطی که قابلیت تورق و مفتول شدن زیادی دارد بدست آورد .

۴- کنترل فلزات : در صنایع فلزی اطمینان از اینکه قطعات فلزی دارای شکاف یا حفره های هوا نباشد خیلی مهم است . امتحان قطعات بوسیله اشعه ایکس انجام می گیرد ولی وقتی قطعات ضخیم یا شکافها خیلی باریک باشد تشخیص با اشعه ایکس خیلی مشکل میشود ولی به کمک امواج اولتراسون حتی با فرکانسهای زیاد می توان محل شکاف یا حباب هوا را مشخص کرد .

خواص فیزیکی امواج و رای صوتی :

برای امواج و رای صوت خواص فیزیکی متعددی در حدود ۱۲ اثر ذکر کرده اند اما آنچه در پزشکی اهمیت دارد انعکاس امواج اولتراسون است هرگاه امواج و رای صوتی به حد فاصل دو محیط که غلظت آنها با هم خیلی متفاوت باشد برخورد کنند در سطح محیط دوم منعکس