

# نامه دانشکده پزشکی تهران

آزمایشگاه فیزیک پزشکی :

\* دکتر فریدون منوچهریان

\*\* دکتر ذبیح‌اله عزیزی

\*\*\* دکتر رضا فتوره‌چی

پس از انتشار مقاله مباحثه زونا با اولتراسون عده‌ای از همکاران عزیز سروران ارجمند  
اسولی چند از نحوه عمل و اثر اولتراسون و موارد استعمال دیگر آن را خواستار شدند .  
گرچه در شماره‌های پنجم و دهم دوره هفدهم بطور مشروح انتشار یافته است در این مقاله  
آخرین نظریه و نحوه عمل که امروزه در آمریکا بوسیله مرکز اولتراسون تراسی کالیفرنیا نشر یافته  
است بخواهندگان عزیز عرضه میشود .

## « روش و هوارد استفاده از اولتراسون تراپی »

اولتراسونوتراپی استفاده از امواج ۲ و راء صوتی برای تولید حرارت و اثرات مکانیکی  
مخصوص در بافتهای بدن بمنظور مقاصد درمانی است . فرکانس امواج مورد استفاده در معالجات با  
اولتراسون در حدود ۸۰۰ تا ۱۹۰۰ کیلوسیکل در ثانیه است . توان امواج مزبور بر حسب وضع  
ضایعات مرضی بین ۰/۴ تا ۳ وات بر سانتیمتر مربع انتخاب میشود .

اساس ساختمان دستگاههای اولتراسونوتراپی یک مدار مولد جریان پرفرکانس و یک

\* استاد و مدیر گروه آموزشی فیزیک پزشکی

\*\* استاد فیزیک پزشکی

\*\*\* آسیستان رسمی فیزیک پزشکی

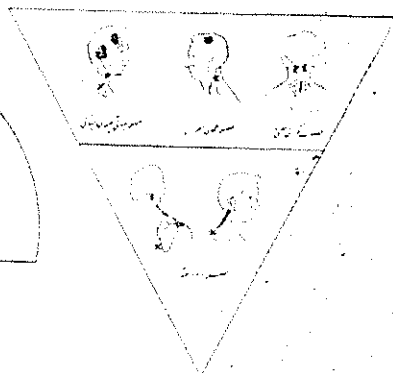
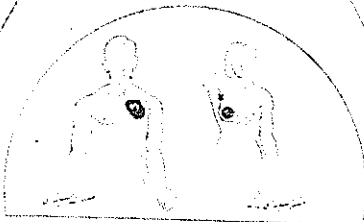
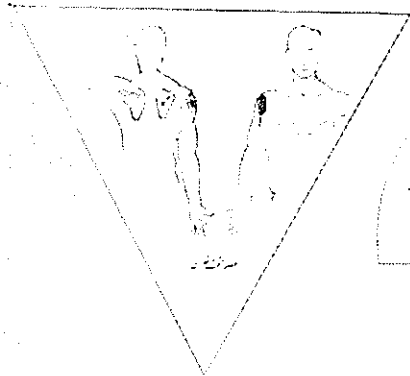
1- Ultrasonic therapy or ,ultrasonotherapeutic

2- Ultrasonic wavs



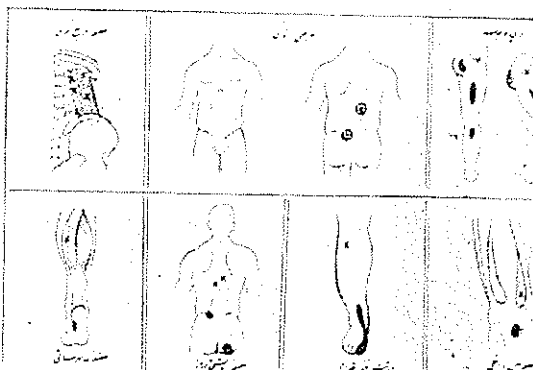
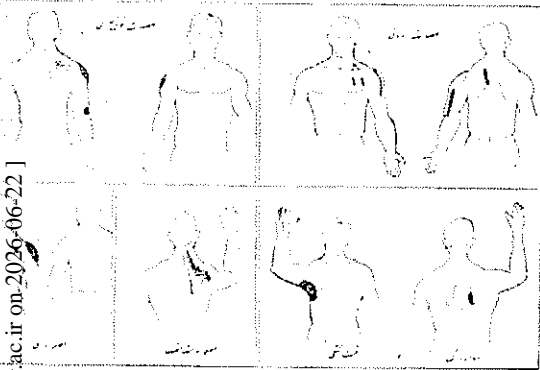
دانشکده پزشکی

آزمایشگاه فیزیوتراپی



دیپلوما فی نقاط محرکه درد

دوره اولی مسکنی، منفسی و عضلانی  
 علامت درد و حرکت آزاد شود  
 مکتوب و روشن، حرارت سبک، راحت



پروژکتور ۱ است. تیغه کوادرتز ۲ ویزو الکتریک موجود در پروژکتور جریان کثیر التناوب را با موج و راه صوتی تبدیل کرده از راه سطح مرتعش ۳ پروژکتور بخارج میفرستد. پروژکتور

- 1- Sound Head.
- 2- Vibrating Crystal
- 3- Radiating Surface

غیر قابل نفوذ است چون در بعضی از شیوه‌های درمان با اولتراسون میتوان آنرا در آب غوطه ور ساخت.\*

### روشهای درمان با اولتراسون :

برای اینکه انرژی امواج و راء صوتی بمقدار لازم بنواحی مرضی و اطراف آن برسد انتخاب يك ماده واسطه<sup>۱</sup>، مثل پارافین یا روغنهای دیگر یا آب ( بدون گاز) ضروری است . ماده واسطه از انعکاس امواج درهواي موجود بین سطح مرتعش پروژکتور و بدن جلوگیری مینماید و ورود آن بعضوتحت درمان کمک میکند . بر حسب نوع و محل بیماری برای معالجه با اولتراسون میتوان از یکی از روشهای زیر استفاده نمود :

الف - تکنیک موضعی

ب - تکنیک و راء فقره‌ای

ج - تکنیک ماشه تفنگی

**الف - تکنیک موضعی** - در تکنیک موضعی امواج و راء صوتی را مستقیماً بموضع بیماری وارد مینمایند. در این طریق بعد از آغشتن سطح عضو و سطح مرتعش پروژکتور بپارافین پروژکتور بطور یکنواخت و مستمر بر روی منطقه ناراحت حرکت داده میشود . هر گاه ناحیه تحت درمان کوچک و محدود باشد نحوه حرکت پروژکتور دورانی و الاطولی است . برای انتشار یکنواخت انرژی و راء صوتی در بافتها باید سطح پروژکتور کاملاً روی منطقه مورد درمان منطبق باشد و مخصوصاً از تکیه لبه‌های آن بر سطح بدن خودداری شود . همچنین باید از ساکن نگاه داشتن پروژکتور که منجر بتمرکز حرارت و تولید سوزش و بالاخره سوختگی میشود اجتناب کرد .

اگر سطح عضو غیر منظم مجروح و یا در برابر فشار حساس باشد از آب گرم بعنوان ماده واسطه استفاده میشود. بدین ترتیب که عضو بیمار را در ظرف محتوی آب ولرم و استریل قرار داده و پروژکتور را درون آب بفاصله يك الی دو سانتیمتری آن حرکت میدهند . روش اخیر را روش «زیر آبی<sup>۲</sup>» گویند . در روش زیر آبی که برخی آنرا طریق حمام<sup>۳</sup> موضعی نیز نامیده‌اند سطح عضو باید عاری از چربی باشد تا کاملاً خیس شود . برای این کار باید بوسیله آب صابون یا الکل

\* الف- برای اطلاع بیشتر از چگونگی تولید امواج اولتراسون به مجله دانشکده پزشکی شماره بهمن ماه سال ۱۳۳۸ مراجعه فرمایند .

ب- کمیته الکترو آکوستیک ایالات متحده آمریکا فرکانس‌های صوتی بالاتر از ۱۵/۰۰۰ در ثانیه را، که از حد شنوایی انسان خارج است ، امواج و راء صوتی میدانند .

- 1- Coupling agent
- 2- Direct application
- 2- Under - water technic
- 3- Irradiation in a water bath

چربی سطح عضوراحتی الامکان از بین برد . چه وجود چربی سبب انعکاس امواج در سطح فاصل آب و چربی شده از میزان انتشار امواج در بافتها کاسته میشود . در اولتراسونو تراپی بامند زیر آبی کازهای محلول در آب در اثر انرژی و راء صوتی آزاد میشوند و بصورت حبابهایی به عضو با سطح پروژکتور میچسبند . حبابهای مزبور را که همیشه باعث انعکاس و عدم ورود قسمتی از امواج بنسوج میگردند باید مرتباً بوسیله يك قلم موی بی چربی و سترون از بین برد .

**ب- تکنیک و راء فقره ای ۱** - در این تکنیک ریشه های اعصاب نخاعی ناحیه مرضی را که امپولسیونهای حسی را از منطقه مرضی بمراکز مغزی میبرند تحت اثر امواج اولتراسون قرار میدهند .

بدین ترتیب که ابتدا سطح مرتعش پروژکتور و ناحیه و راء فقراتی را بیارافین آغشته نمود . سپس پروژکتور را بطور یکنواخت بر روی محل مربوطه حرکت میدهند . در اولتراسونو تراپی باطریقه و راء فقره ای نکته مهم استفاده از توانهای ناچیز (مثل  $5W/cm^2$  /) است . همچنین مدت معالجه ریشه های نخاعی در حدود نصف زمان منطقه اصلی است . از این طریقه بخصوص میتوان در نورالژی سیاتیک و نورالژی شبکه بازوئی استفاده نمود .

**ج- تکنیک ماشه تفنگی ۲** - در معاینه دقیق و مرتب سندرم های دردناک عضلانی و مفصلی . اغلب اوقات میتوان بوجود یکی دو نقطه حساستر از مناطق دیگر پی برد . نقاط مزبور را که اغلب کوچک و محدود و فوق العاده حساس میباشد « نقاط محرکه درد » یا « نقاط ماشه ای ۳ » مینامند . امپولسیونهای عصبی که از نقاط ماشه ای بر میخیزند سلسله اعصاب مرکزی را بمباران نموده سبب پیدایش دردهای انعکاسی در قسمتهای مختلف بدن میگردند . این دردها (دردهای ۴ مرجوعه) و محل تظاهر آنها « مناطق مرجوعه ۵ » نامیده میشوند .

چنانکه معلوم است وجه تسمیه « نقاط ماشه ای » اینستکه تحریک آنها مثل چکایدن ماشه تفنگک بر سبب پیدایش اثر در مناطق مرجوعه (هدف) میگردد . بدین ترتیب این واژه بوجود رابطه بین دو منطقه توپوگرافیک یعنی نقاط محرکه درد و نواحی مرجوعه دلالت میکند .

تشخیص بالینی نقاط محرکه درد ( ماشه ای ) مبتنی است بر لمس دقیق و سیستماتیک ناحیه دردناک و پیدا نمودن يك یا چند نقطه فوق العاده حساس که لمس آنها سبب تشدید غیر عادی درد مناطق دیگر میشود .

1- Application over the spinal nerve roots

1- Trigger - point technic in ultrasonic therapy

2- Trigger points or zones

3- Referred Pain . 4- Reference zones

در تکنیک ماشه تفنگی نقاط ماشه‌ای را مستقیماً تحت اثر امواج و راء صوتی قرار میدهند. بدین قسم که پس از کشف نقاط مزبور بطریقه فوق محل آنها را با ممداد مخصوص روی پوست علامت گذاشته و پس از انتخاب ماده واسطه مناسب (آب یا روغن) آنها را اولتراسونوترایی میکنند. بر اساس گزارشهای جدید اولتراسونوترایی نقاط محر که درد که معمولاً پس از اولتراسون درمانی تمام ناحیه ناراحت صورت میگردد غالب اوقات درد را تسکین داده آرامشی لذت بخش بوجود میآورد. در این گونه موارد استفاده صحیح از حرکات پاسیو و آکتیو بدنال معالجه با اولتراسون نیز توصیه شده است.

تراول<sup>۱</sup>، سولا<sup>۲</sup> و دیگر محققین که در مورد مسئله نقاط ماشه‌ای (محر که درد) اطلاعات و تصاویر (ش ۱) پرارزشی منتشر نموده‌اند مجملاً این فرضیه را بوجود آورده‌اند که: **در سندرم های دردناک يك مدار بسته و خودکار برای درد وجود دارد..... که با قطع مکانیسم انعکاسی آن میتوان درد را بنحوی پایدار درمان کرد.**

بونیکا<sup>۳</sup> بر اساس این نظریه برای تداوی سندرم‌های دردناک مزبور بلوکاز موضعی واسپری کلرور دتیل نقاط محر که را پیشنهاد کرده است. در گزارشهای اخیر به اولتراسونوترایی نقاط محر که درد بعنوان روش تازه و مفید درمان این سندرم‌ها اشاره میشود.

**موارد استعمال بالینی اولتراسون:** ناخال حاضر استفاده از اولتراسونی ترایی در بیماریها و سندرم های زیرمورد توجه قرار گرفته است:

۱ - بیماریهای عفونی مانند زونا - استفاده صحیح بموقع و مرتب از اولتراسونوترایی در مجموعلاتم جلدی و نورالژیهای زونائی بسیار مؤثر است (برای اطلاعات بیشتر بشماره‌های:

۵ صفحه ۶۲۷ مجله دوره هفدهم

۱۰ ، ۱۲۷۷ دوره هفدهم

۳ ، ۱۹۸ ، بیست و یکم دانشکده پزشکی (مراجعه شود)

۲- بیماریهای سلسله اعصاب محیطی مانند نوریتها و نورالژیها (سیاتیک - بین دنده‌ای - بازوئی- تری ژومو).

۳ - امراض تورمی و دژنراتیو مفاصل مثل آرتروز ، آرتريت‌ها ، استئوآرتريت<sup>۴</sup> ، اسپو- ندیلیت آنکیلوزان<sup>۵</sup> و دفورمان .

1- Travell. 2- Sola. 3- Bonica.

4- Osteo\_arthritis. 5- Spondylit ankylopoietica.

۴- ناراحتیهای عضلانی چون میوزیت<sup>۱</sup>، میالژی<sup>۲</sup>، تورتیکولی.  
 ۵- عوارض ضربه‌ای نظیر ضرب دبدکی<sup>۳</sup>، پیچ خوردگی<sup>۴</sup>، هرنی دیسکال<sup>۵</sup>، شکستگی  
 های دیرالتیام پذیر.

۶- اعاده حرکات عضوی<sup>۶</sup> (در دنبال شکستگی و غیره)

۷- موارد متفرقه از قبیل سرما زدگی، سلولیت<sup>۷</sup>، فیبروزیت<sup>۸</sup>، اپی کوندیلیت<sup>۹</sup>،  
 هیدرآدنیت<sup>۱۰</sup>، رادبودرمیت‌ها<sup>۱۱</sup>، ماستیت<sup>۱۲</sup>، لارنژیت<sup>۱۳</sup> \*

**موارد عدم استعمال:** مهم‌ترین کنتراندیکاسیونهای اولتراسونوتراپی استفاده از آن در  
 اعضای میباشد که هنوز میزان حساسیت آنها در برابر امواج و رآء صوتی تعیین نگردیده است.  
 درحال حاضر در راس این اعضاء قلب‌کلیه‌ها و بالاخره کبد قرار دارند.\*\*\*  
 در اعضاء دیگر بشرط استفاده از توانهای درمانی مناسب و زمانهای تعیین شده و روش صحیح  
 و بالاخره اجتناب از توانهاییکه سبب پیدایش درد در ضریح استخوان میشوند بالقوه هیچ کنترآ-  
 ندیکاسیونی وجود ندارد.

**علل عدم موفقیت در درمان با اولتراسون:** دکتر ادوارد<sup>۱۴</sup> ب. ریز رئیس بخش فیزیو-  
 تراپی بیمارستان سانفرانسیس<sup>۱۵</sup> کالیفرنیا علل زیر را مسئول عدم موفقیت در اولتراسونوتراپی میداند:

۱- استفاده از تکنیک ناقص.

۲- انتخاب زمان کوتاه برای معالجه.

۳- فواصل زیاد جلسات درمانی.

۴- کمی جلسات معالجه.

۵- توأم نکردن تکنیک و رآء فقره‌ای و موضعی با هم.

۶- استفاده نابجا در بیمارهاییکه اولتراسون در آنها مطلقاً مفید نیست.

- |                               |                                 |                           |            |
|-------------------------------|---------------------------------|---------------------------|------------|
| 1- Myositis.                  | 2- Myalgia.                     | 3- Contusion.             | 4- Sprain. |
| 5- Herniatd nucleus pulposus. | 6- Post- fracture mobilisation. |                           |            |
| 7- Cellulitis.                | 8- Fibrositis.                  | 9- Epicondylitis.         |            |
| 10- Hydradenitis.             | 11- X-Ray Ulcer.                | 12- Mastitis.             |            |
| 13- Laryngitis.               | 14- Edward B. Recze M.D.        | 15- St. Francis Hospital. |            |

\* در گزارشهای اخیر به معالجه بعضی از ناراحتی‌های روانی به کمک امواج اولتراسون  
 نیز اشاره شده است.

\*\* با اطلاعاتی که در دست است اولتراسون تراپی مستقیم مغز و اثرات نیکوی آن در  
 انواع جنون مورد مطالعه مراکز علمی زاپون میباشد.

## مکانیسم اثرات درمانی اولتراسون :

بر اساس تحقیقات فعلی خواص درمانی اولتراسون معلول تولید آثار حرارتی ، مکانیکی و احتمالاً شیمیایی در بافت‌های بدن است .

اثرات مکانیکی انرژی و راء صوتی در بافت‌های بدن استفاده از توان‌های زیاد عمل فشردن و آزاد کردن و در بکار بردن توان‌های متوسط و پائین عمل تکان دادن و متفرق کردن است . بطوریکه برای این تکان دادن ملکولها در بافت‌های زنده میتوان يك اثر میکروماساژ ( مالش میکروسکوپی ) قائل شد .

اثر حرارتی امواج اولتراسون در بدن سبب وازو دیلاتاسیون ، پر خونی موضعی ، ازدیاد و تحریک متابولیسم سلولی ، خاصیت ضد اسپاسم ، اثر ضد درد و احتمالاً شروع یا افزایش بعضی رآکسیونهای بیوشیمیك میشود .

اثرات شیمیایی امواج و راء صوتی در بافت‌های بدن احتمالاً عبارت از تشدید فعالیت آنزیم‌ها ، ازدیاد تبادلات سلولی و بالاخره بالارفتن میزان اکسیژن گیری باخته‌ای است . و تحقیق در زمینه آثار درمانی اولتراسون هنوز ادامه دارد.\*

## « نکات کلی »

۱- توان امواج مورد استفاده در پزشکی از ۵/۰ تا ۳ وات بر سانتیمتر مربع تغییر میکند . گذشته از سندرم‌ها و بیماری‌هاییکه توان انتخابی آنها تعیین و در نشریات مربوطه درج گردیده است همیشه میتوان بکمک اصل زیر که هم در دیاترمی و هم در اولتراسونوترایی صادق است توان مطلوب را انتخاب کرد :

اصل : ۱- هر چه بیماری حادث تر و شدید تر باشد بهمان نسبت توان کمتری بکار میرود و بالعکس- یعنی هر قدر مرض مزمن تر است بهمان میزان توان مورد استفاده بیشتر انتخاب میشود .

۲- حد نهائی توان قابل تحمل در بیماریکه اختلالات حسی ندارد با شروع درد در ضریع استخوان اعلام میشود . در صورت بروز درد در ضریع بلافاصله باید از شدت امواج کاست . حصول حرارت مطبوع و محسوس در بیمار نشانه مناسب بودن توان مورد مصرف است . شدت‌های بسیار کم اثر درمانی ندارند .

۳- مدت مناسب برای معالجه نواحی با وسعت متوسط در حدود ۵ دقیقه است . در حالات دژنراتیو مثل آرتروز و اسکرودرمی انتخاب زمان درمان بمدت ۱۰- ۱۵ دقیقه مفیدتر است .

۴- در اولترا سونوترایی نواحی وسیع مثل قلمرو اعصاب سیاتیک باید بدوا ناحیه مربوطه

\*- بخصوص در چشم پزشکی

را بچند قسمت تقسیم کرده سپس هر بخش را بطور جداگانه و بمدت ۵ دقیقه تحت درمان قرار داد.  
 ۵- تعداد کلی جلسات اولتراسون درمانی بر حسب بیماریهای مختلف متفاوت است. بطور متوسط اغلب ۱۰ الی ۱۵ جلسه درمان کافی است. لیکن در مواردی که بهبودی بکندی ظاهر میشود تعداد جلسات را به ۴۰ وحتى بالاتر نیز میتوان رساند.  
 ۶- در شروع معالجه با اولتراسون بیمار هر روز تحت درمان قرار میگردد و با محور نسبی ناراحتی تدریجاً تعداد جلسات به سه بار در هفته تقلیل داده میشود.

### «بررسی و نتیجه»

اولتراسونوترایی روش فیزیکی جدیدی در مان بعضی بیماریهای با درمان اثیولوژیک نامعلوم است. اهمیت اولتراسونوترایی آنگاه که درمانهای سمپتوماتیک دیگر بی نتیجه میمانند بخوبی آشکار میگردد.

### REFERENCES

- 1- The Burdich Syllabus (a bulletin on physical medicine) Vol. 34 No. 1
- 2- Temperatures produced in bone by various methods used in ultrason. Therapy (an experimental study by Leonard F. Bender, M.D. J.F. Herrick Ph.D. Divisions of experimental medicine, Mayo Foundation and Frank H. Krusen M.D., Section of Physical Medicine & Rehabilitations, Mayo Clinic, Rochester Minnesota.
- 3- Ultrasonic energy and surgically produced defects in bone, by Nicholas I. Arden, Jr. M. D., Joseph M. Junes M.D. & E.F. Herich, ph.d., Rochester, Minnesota.
- 4- Results therapeutiques obtenus avec les ultra-sons (par D. Wulbb )
- 5- Successful Application of Ultrasonic Therapy.
- 6- Technical and Clinical Application of ultrason Energy by Kenneth Philips, Miami, Enclid Smith, from the British Journal of physical Medicine - 17 (1954) 5 pages 102-109.