

DERİN ISITICILAR

Uzm.Dr.Sinem AKSELİM

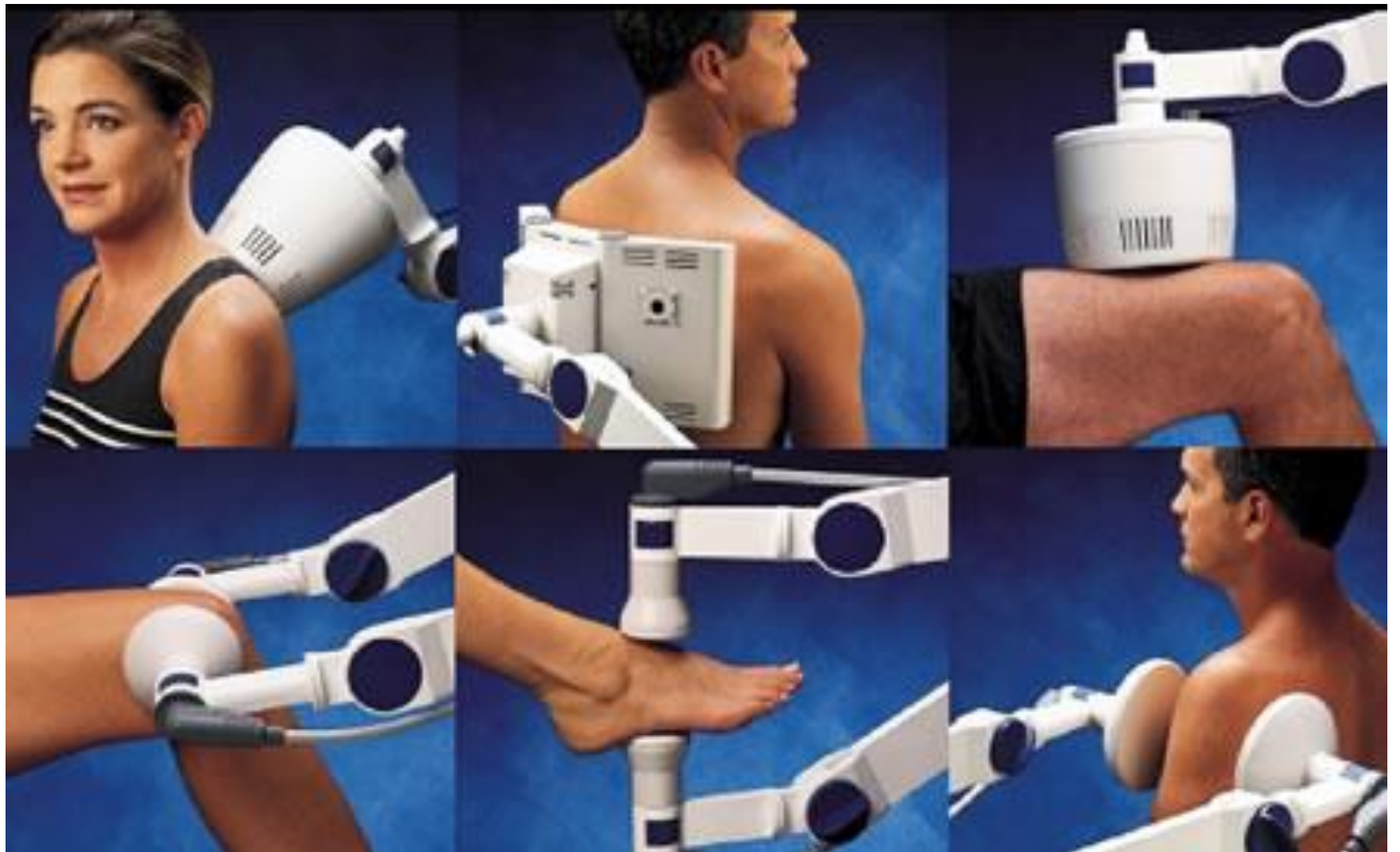
ISI UYGULAMA

- Kondüksiyon
 - Farklı ısılardaki iki cisim arasındaki fiziksel temas yolu ile ısı transferi
 - Hotpack, parafin
- Konveksiyon
 - Farklı ısılardaki iki cisim arasında ısıtılmış partiküllerin hareketi yoluyla ısı transferi
 - fludoterapi
- Konversiyon
 - Termal olmayan enerjilerin doku içinde ısı enerjisine dönüşmesi
 - Derin ısıtıcılar

- Vücut derinliklerinde bulunan dokuların (1cm'den daha derin) ısıtılmasına diatermi denir.
- 3 diatermi ajanı vardır:
 - Ultrason(US)
 - Kısa Dalga Diatermi (KDD)
 - Mikrodalga diatermi (MD)
- Diatermi ajanları yüksek frekanslı akımlardır. Hızları sabit, dalga boyu ve frekansları değişkendir. Dalgaboyu ve frekans arasında ters orantı vardır.

KISA DALGA DİATERMİ

- Genellikle frekansı 27 MHz, dalga boyu 11m.dir.
- Kısa dalga triod veya thyatron lambalardan elde edilir. Cihaz güç sağlayan üreteç, bir kondansatör ve bobinden oluşan ossilant devre ve hasta devresinden oluşur.
- Kısa dalga akımlar, bu osilasyon devresinde elektrik yüklerinin ritmik titreşimleri ile elde edilirler. Elektrik enerjisi manyetik enerjiye dönüşür.
- KDD subkutan yağ doku sıcaklığını 15 °C 4-5 cm

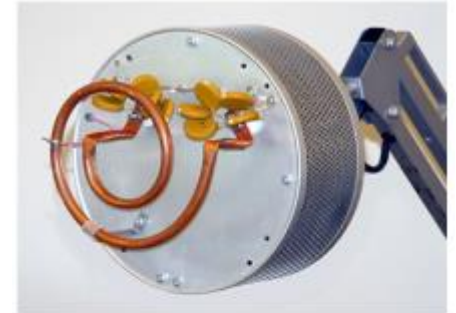
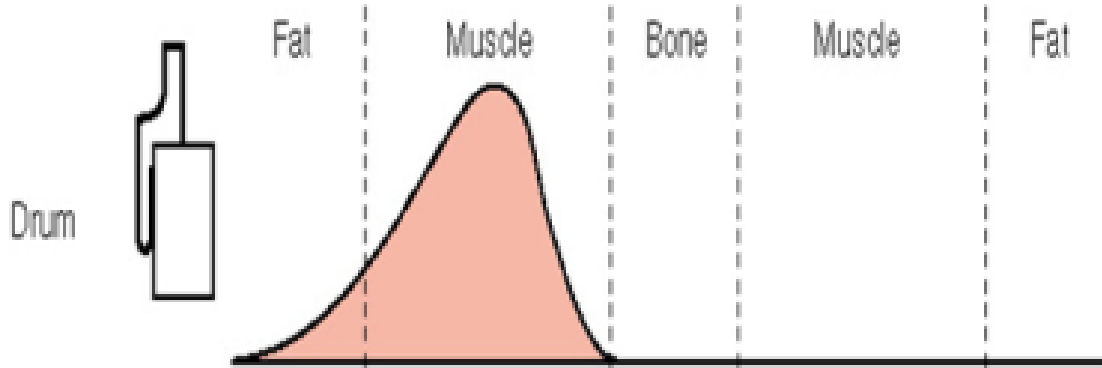


- KDD sürekli ya da kesikli olarak uygulanabilir.
- Her iki durumda dokularda elektromanyetik enerjinin emilmesiyle termal ve termal olmayan etkiler oluşur.
- Termal etkiler:
 - kan akımında, hücre metabolizmasında, doku esnekliğinde artış,
 - kas gevşemesi ve enzim reaksiyonlarında değişiklikler görülür.
- Termal olmayan etkiler:
 - Ödemin azalması, yüzeysel yara iyileşmesine katkı sağlanmaktadır.

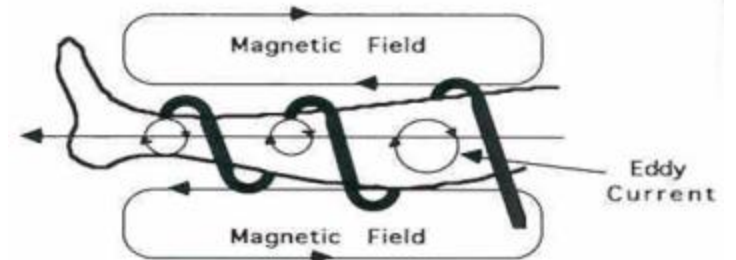
Uygulama Şekli

- Hasta tamamen tahtadan bir masaya yatırılmalıdır.
- Tedavi edilecek alan kuru ve çıplak olmalıdır.
- Hastanın üzerinde metal bulunmamalıdır.
- Elektrotlarla cilt arasında birkaç cm boşluk olmalıdır, bu boşluk 7.5 cm yi geçmemelidir. Her iki elektrodun cilde uzaklığı eşit olmalıdır, aksi takdirde yakın olan elektrod tarafında yüzeysel ısınma meydana gelir.
- Elektrotlar tedavi edilecek alandan biraz daha büyük olmalıdır

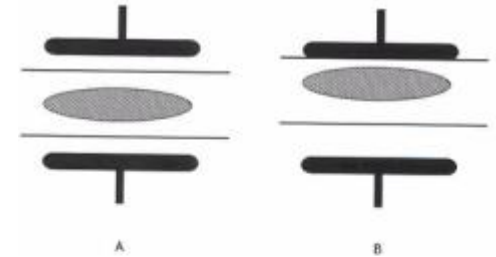
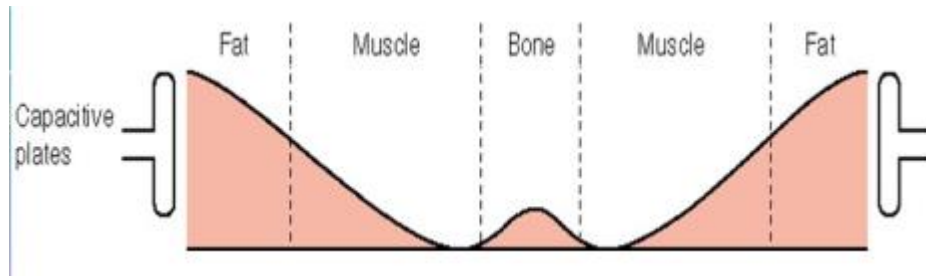
- İndüksiyon alanı yönteminde yüksek frekanslı akım indüksiyon bobininden geçer ve manyetik alan oluşturur. Kas ve bağ dokularında daha fazla ısınma sağlar. Vücut örtülerinde aşırı ısınma tehlikesi yoktur.



- İndüksiyon elektrotlar genelde salyangoz biçimindeki bobinin içine yerleştirilmiş tencere benzeri elektrotlardır. Kullanımı kolay, derin dokulara penetrasyonlar iyidir. Eddy akımlarını kullanırlar.
- Geçmişte kablo elektrotlar da kullanılmıştır. 2 m boyunda 1,5 cm kalınlığında indüksiyon kabloları gövdeye sarılarak (havlu ile korunarak) uygulanmaktaydı.



- Kondansatör (kapasitör) alan yöntemi daha sık kullanılmaktadır. Alternatif akım uygulandığında plakalar arasında elektriksel alan meydana gelmektedir. Deri ve deri altı aşırı derecede ısınmaktadır.



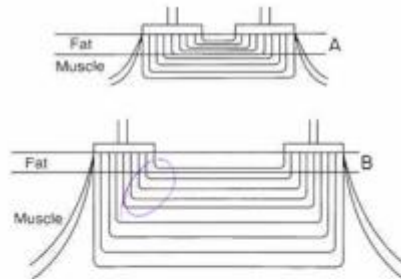
- Kapasitör elektrotlardan hava mesafeli disk elektrotlar, çapları 4-17 cm arasında değişen diskleri kullanırlar. Disk seğimi tedavi edilecek vücut bölgesine göre yapılır. Direkt vücuda bağlanmalarına gerek yoktur. Vücut yüzeyine paralel yerleştirilirler.

-

- Kondansatör alan tedavisinde elektrotlar farklı şekillerde yerleştirilebilir:
 - Çapraz atış yöntemi: elektrotlar önce bir yönde daha sonra tedavi süresinin yarısında öncekine dik yönde yerleştirilir. (eklem her yönden ısıtılır- ör: diz)
 - Eş düzlemlili (koplanar) : elektrotlar tedavi yüzeyinin aynı tarafına yerleştirilir (ör: omurga-bel)
 - Karşıt düzlemlili (kontplanar): elektrotlar tedavi alanının iki tarafına paralel yerleştirilir. EN SIK
 - Tek kutup (monopolar): tedavi yüzeyine tek elektrot yerleştirilir, diğeri uzak bölgeye konulur,

- Kondansatör alan yönteminde elektrotların cilde uzaklığı, büyüklüğü önem taşır.
 - Cilde eşit mesafede olmalı, eşit mesafede olmazlarsa yakın olan tarafında yüzeyel ısınma olur
 - Cilde yakın olursa daha çok yüzeyel ısınma olur
 - Elektrotlar tedavi alanından daha büyük olmalı, küçük olursa iki tarafta da yüzeyel ısınma olur
 - Biri büyük biri küçük olursa, küçük olan tarafında yüzeyel ısınma meydana gelir.

- Kauçuk elektrotlar, kauçuk içine gömülmüş kondansatör görevli metal örgülerden oluşur. Vücut ve elektrot arasına 1-2 cm keçe plaklar koyulur. Aşırı ısınmaya dikkat edilmelidir.



- 20-30 dakika kadar uygulanır.
- Şiddeti ağrı duyusuna göre ayarlanmaktadır.
- Uygun dozun ne olduğuna dair kesinleşmiş öneriler bulunmamaktadır. Bu konuda hastanın deri duyarlılığı önem kazanmaktadır. Hasta uygulama sırasında hiçbir zaman “çok sıcak” dememelidir. Akım yavaş yavaş yükseltilir, kişinin tatlı bir ısınma duyduğu noktada bırakılır

Uyulması Gereken Kurallar

- Yüksek frekanslı akım cihazları diğer fizik tedavi cihazlarından 2m mesafede olmalı
- Uygulama alanı tedavi öncesinde mutlaka kurulanmalı
- Sandalye ve tedavi masasında metal bulunmamalıdır.
- Cihazın çalışıp çalışmadığı elektrotlar arasına floresan lamba konularak kontrol edilebilir.
- Bölgesel aşırı ısınmadan kaçınmak için yüzük, kolye, saat, bilezik gibi metal takılar, işitme cihazları tedaviden önce çıkartılmalı

Endikasyonları

- Dejeneratif eklem hastalıkları
- Posttravmatik eklem lezyonları
- Dejeneratif disk hastalıkları
- Romatoid artrit, ankilozan spondilit gibi enflamatuvar romatizmal hastalıkların inaktif dönemleri
- Fibrozit, miyofasiyal ağrı sendromu
- Eklem kontraktürleri

Kontrendikasyonları

- Akut enflamasyon, ateş
- Spesifik ve nonspesifik enfeksiyonlar
- Kanama ve kanama eğilimi
- Malignite
- Arteriyel ve venöz dolaşım bozuklukları, iskemik alanlar, periferik damar hastalığı
- Sıcaklık duyusunun bozulduğu durumlar
- Gebelik ve menstrüel siklus
- Metal implant varlığı (ısı artışı, yanık)
- Kardiyak pace maker (cihaza en az 2m uzaklıkta bulunmalı)

ULTRASON



- Bir ultrason cihazının düzeneğinde iki temel kısım bulunmaktadır.
 - 1) yüksek frekanslı akım üreticidir ki bu alternatif şehir akımını istenilen frekansta alternatif akıma yükseltir.
 - 2) üreteçten elde edilen akımı, mekanik enerjiye yani maddesel titreşime dönüştüren güç çevirici (transduser) olan başlık kısmıdır. Güç çevirici, silindirik kesilmiş kuvartz, baryum titonat gibi kristal yapıda olup, akımın yönüne göre şekli

- Ultrason , insan işitme sınırı olan 17.000 ila 20.000 Hz frekansın üzerinde oluşan sestir.
- Terapötik ultrason tedavisi 0.8 ve 3 MHz arasındadır.
- Ultrasonik dalgaların dokularda absorpsiyonu esnasında ve kas kemik tendon gibi yapıların ara yüzeylerinde yansıma esnasında ısı enerjisi ortaya çıkar. Ultrason uygulaması ile kemik eklem kas kapsül ve tendonları iyi bir

Ultrasonun etkileri

1.Termal etki: Ultrason dokular tarafından absorbe

edilirken ısı enerjisi ortaya çıkar. Ortaya çıkan ısı miktarı

dokunun absorpsiyon özelliğine, uygulama süresine, doza,

uygulama şekline bağlı olarak değişir. Ultrason derin dokuları

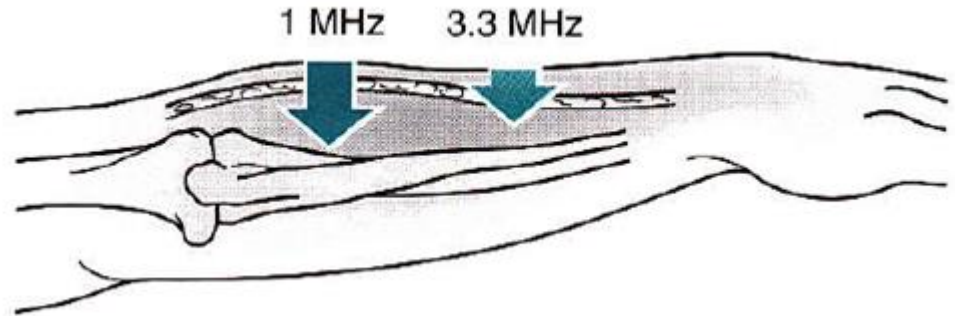
çeşitli derecelerde ısıtan bir diatermi yöntemidir

2. Nontermal etki:İçinde erimis gazlar bulunan

- Dengeli kavitasyon; birkaç mikronluk küçük gaz taneciklerinin ultrasonik basınç dalgalarının etkisiyle ileri geri hareketidir ve ultrason tedavisi esnasında ortaya çıkar.
- Dengesiz kavitasyon ise terapötik ultrason dozlarından daha yüksek dozlarda ortaya çıkar ve hızla büyüyen baloncuklar gelişerek hızlı hücre harabiyeti meydana gelir. Bunun sonucunda hemoliz nekroz ve kanama görülebilir. Bu etkiden kaçınmak için uygun dozlar kullanılmalı ve sürekli aynı noktaya

Doku penetrasyonu

- Ultrasonun doku penetrasyonu birkaç faktöre bağlıdır:
- **Frekans** Özellikle frekans 0.3'ten 3.3 MHz'e yükseldiğinde penetrasyon 6 kat kadar azalır.
- **Yön** Örneğin 0.87MHz ultrason ışınının %50'si kas liflerine paralel doğrultuda 7 cm penetrasyon yapar, ancak aynı ışın transvers yönde sadece 2 cm penetre olur.
- **Doku tipi** Bir ultrason santimetre, kemikte birkaçı kadar ve yağ



Uygulama Tekniđi

1.Dođrudan temas tekniği: Tedavi başlığı cilde tam temas edilerek tedavi yapılır. Başlık ile cilt arasında hiğ hava kalmayacak şekilde sonogel gibi bir ara madde kullanılmalıdır. Ultrasonik enerjinin herhangi bir noktada konsantre olmasını önlemek amacıyla başlık hiğ kaldırılmadan ya ileri geri, yada dairesel veya sekiz çizecek şekilde birbirini üstüne binen hareketlerle gezdirilmelidir. Başlık cilt yüzeyine tam dik uygulanmalı ve hareketin hızı yavaş olmalıdır (sanivede 1-2cm) Yaklaşık 450 gr gibi

- En çok kullanılan frekans 1 MHz 'tir. Düşük frekanslar daha derine penetre olur.
- Yoğunluk
 - 0.1-0.8 W/cm² düşük yoğunluk
 - 0.8-1.5 W/cm² orta yoğunluk
 - 1.5-3 W/cm² yüksek yoğunluk, olarak sınıflandırılır.
- Genellikle 1.5-2 W/cm² yoğunluk tercih edilir. Ancak daha yüzeysel dokularda düşük yoğunluk, kalça eklemi gibi daha derin dokularda 4 W/cm² gibi dozlar gerekebilir.

- Tedavi edilecek alan tedavi öncesi temizlenmelidir ve bir temas ajanı kullanılması gereklidir.
- US cihazı cilde temastan sonra açılmalıdır.
- Tedavi bitimi sonrasında önce cihaz kapatılıp, sonrasında aplikatör ciltten kaldırılmalıdır.
- Tedavi sırasında hastanın ağrı duyması önemlidir. Bu ağrı periostal kaynaklı olup dozun yüksek olduğunu gösterir.

Endikasyonlar

- Dejeneratif eklem hastalıkları
- kırıklar, kontraktürler
- AS,RA gibi romatolojik hastalıkların kronik dönemleri
- Cilt-ciltaltı,kas fibrozisi, skar dokusu
- Bursit,tenosinovitlerin kronik dönemleri
- Radikülopatiler
- Miyofasiyal ağrı sendromu

Kontrendikasyonlar

- Akut enfeksiyon, ateş
- Akut inflamasyon
- Malignite
- Kanama eğilimi, büyük hematomlar
- Gebelik
- Spina bifida, laminektomi
- Dolaşım bozuklukları
- Eklem protezi
- Kardiyak pacemaker
- Göz- epifiz plağı- kalp- gonadlar- üzerine uygulanmamalıdır

FONOFOREZ

- Çeşitli maddelerin cilt üzerine sürülerek ultrason uygulanması ile maddelerin penetrasyonunu hızlandırması temeline dayanır.
- En çok lokal anestezi ve antiinflamatuvarlar kullanılır.

	Ultrason	Kısa Dalga Diatermi
Enerji tipi	Akustik	Elektromanyetik
Doku ısınması	Kollajenden zengin	Kapasitif M: Cilt, yağ dokusu İndüktif M: Kas, damarlar
Doku hacmi	Küçük (20 cm ²)	Büyük (200 cm ²)
Isı artışı	1 MHz: > 6.3° F 3 MHz: > 14.9° F	Kapasitif M > 7°F İndüktif M > 18°F
Isı retansiyonu	3 dakika	> 9 dakika

KESİKLİ DİATERMİ

- US, KDD ve MD kesikli olarak da kullanılabilir.
- Kesikli uygulamada ısı etkisinden çokmekanik veya biyolojik etki görülür.
- Atermik diatermi olarak da adlandırılır.
- Kesikli KDD uygulamasında 80-600 puls/snverilir, puls süresi 65 mikrosaniyedir.
- Posttravmatik ödem tedavisinde, hematomlarda, erken postop dönemde, periferik sinir lezyonlarında erken dönemde, KBAS da etkili olduğu kabul görmektedir.

- Kesikli US tedavisinde genellikle 1/5.1/10.1/20 puls oranları kullanılır.
- Akut dönem yumuşak doku travmalarında, skar dokusu, bası yarası, variköz ülserler, kırıklar kullanım alanlarıdır.

MİKRODALGA DİATERMİ (RADAR)

- Frekansı 300MHz-30 GHz, dalga boyu 1-100 cm arasında değişen yüksek frekanslı radyo dalgalarıdır.
- MD, US ve KDD gibi derin penetre olamaz. Etkili penetrasyon derinliği 3 cm kadardır.
- Frekans arttıkça penetrasyon azalır.
- Mikrodalgalar, su tarafından absorbe edilir ve kası ısıtmada tercih edilebilir, ancak yağ dokuda da belirgin ısı artışına neden olur. (915 MHz MD ile subkutan yağ dokusu yaklaşık 10-12 °C ısınırken 3-4 cm derinlikteki kaslar 3°C



- Mikrodalga elektrik enerjisini elektromanyetik enerjiye çeviren magnetron ossilatörden elde edilir.
- Meydana gelen yüksek frekanslı akım antene iletilir. Antenin arkasında elektromanyetik dalgaları toplayarak demet halinde gönderen yansıtıcı vardır.
- Anten ve yansıtıcı başlık



Uygulama Şekli

- Başlıklar cilt yüzeyinden en az 2,5 cm mesafede olmalıdır.
- Koni başlıklar için 5 cm, dörtgen veya semer başlıklar için 15 cm uzaklık tercih edilir.
- MD uygulamasında metal olmayan bir masa kullanılmalıdır.
- Tedavi edilecek alan kuru ve tamamen çıplak olmalıdır.
- MD ile su içeriği fazla olan kas tabakası daha fazla ısınır.
- Etki derinliği 3 cm kadardır

- Dezavantajı, ekleme ancak tek yönden uygulanması, deri yanıkları çabuk oluşabilir.
- Endikasyon ve kontrendikasyonları diğer diatermi ajanlarla aynıdır.

ULTRASOUND

- Sound waves
- Frequency: 0.8–1.1 MHz
- Heats at 8 cm depth

SHORTWAVE

- Radio waves
- Frequency: 27.12 MHz
- Heats at 4–5 cm depth

MICROWAVE

- Microwaves
- Frequency: 915–2456 MHz
- Superficial heat: 1–4 cm depth

(Deepest penetration)

Indications**ULTRASOUND**

- Chronic inflammation
- Musculoskeletal pain
- Contractures
- Subacute trauma

SHORTWAVE

- Chronic prostatitis
- Refractory pelvic inflammatory disease
- Myalgia
- Back spasms

MICROWAVE

- Superficial heat for muscles and joints
- Speed the resolution of hematomas
- Provide local hyperthermia in cancer patients

Contraindications**ULTRASOUND**

- General heat contraindications
- Near heart, reproductive organs
- Near tumors
- Near brain, spinal cord, laminectomy sites
- Near pacemakers
- Gravid or menstruating uterus
- Infection sites
- Skeletal immaturity
- Total hip arthroplasties with methylmethacrylate
- Near pacemakers

SHORTWAVE

- General heat precautions.
- Metal
- Contact lenses
- Gravid or menstruating uterus
- Skeletal immaturity

MICROWAVE

- General heat precautions
- Skeletal immaturity
- Avoid in fluid-filled cavities (eyes, blisters, moist skin, edematous tissue)

TEŞEKKÜRLER...