

# 高频电疗法

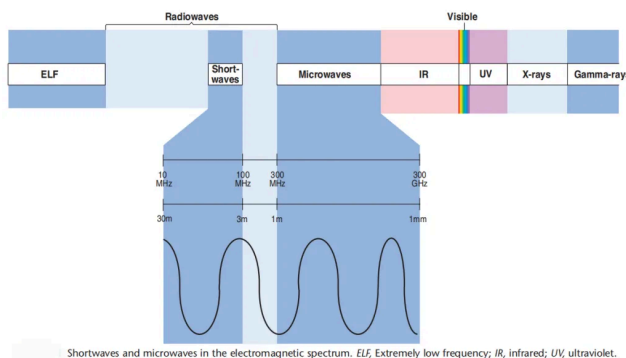
BTL医疗 2024年11月06日 15:00 广东

## + 疗法简介

高频电疗法，又称透热疗法，即利用频率100kHz以上的高频正弦交流电流治疗疾病的电疗法。

高频电疗的共鸣火花疗法始于19世纪末叶,至20世纪上半叶相继出现了中波、短波、超短波、微波等高频电疗。目前用于临床治疗的高频电疗有共鸣火花、短波、超短波、微波（分米波、厘米波、毫米波）等。高频电疗所具有的热效应、非热效应被广泛的应用于各科疾病的治疗中，成为临床治疗中的重要手段之一。

### 高频电疗的波长分类



电疗名称	波段	波长范围 (m)	常用波长 (m)	频率 (MHz)
共鸣火花电疗法	长波	300~3000	300~2000	0.15~1
中波电疗法	中波	300~100	184	1.625
短波电疗法	短波	100~10	22.12; 11.06	13.56; 27.12
超短波电疗法	超短波	10~1	7.37; 6.0	40.68; 50.0
分米波电疗法	分米波	1~0.1	0.69; 0.3278	433.9; 32.78

厘米波电疗法	厘米波	0.1~0.01	0.1225	2450.0
毫米波电疗法	毫米波	0.01~0.001	0.083	36000

\*表中的分米波、厘米波、毫米波电疗皆属于微波电疗法

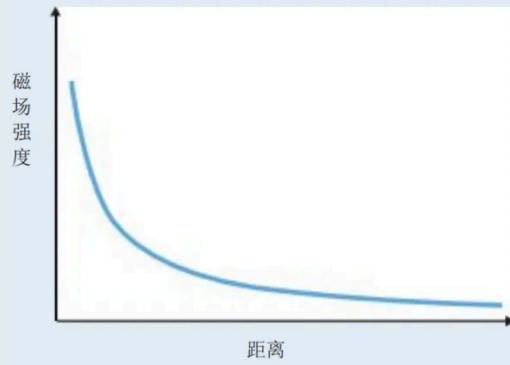
短波设备有13.56MHz、27.12MHz和40.68MHz三个频段，用于医疗领域的短波设备最常用频段是27.12MHz，是成本最低且最容易生成的高频频段；而微波设备的最常用频段是2450MHz。

## + 高频电疗法的特性

1. 无电解作用：高频电疗属于正弦交流电，故无电解作用。
2. 对神经肌肉无兴奋作用：引起神经、肌肉兴奋的脉冲电持续时间必须  $>0.01\text{ms}$ ，而100kHz以上高频电的脉冲持续时间  $<0.01\text{ms}$ ，所以不能引起神经、肌肉的兴奋。
3. 电极不必接触皮肤：容抗与频率成反比，高频电流的频率高达100kHz以上，间隔空气的电极与皮肤间的容抗小，电流容易通过，所以高频电疗时电极可以不接触皮肤。
4. 产生热效应与非热效应：人体组织是导体，由于欧姆损耗可以产热，如果电流密度越大或组织电阻越大，产热越多，可被感觉到温度变化即热效应；反之则越少，感觉不到温度变化即非热效应。

## + 高频电治疗法深度与组织关系

临床治疗中高频电磁场的强度由组织与探头之间的距离决定，根据平方反比定律，电磁场强度与距离的平方成反比变化，但它不随组织类型的变化而变化。



而真正能感受到的有效电磁场强度是由该区域内的电磁场强度和该区域内组织的电导率决定的。组织的电导率主要取决于组织类型和所应用信号的频率。高含水量的组织，如肌肉或滑膜液，具有高电导率，而低水含量的组织，如脂肪、骨骼和胶原蛋白，具有低电导率，高频设备可以加热深层和浅表组织。

### 不同频率下肌肉的电导率

Frequency (MHz)	Conductivity (siemens/meter)
13.56	0.62
27.12	0.60
40.68	0.68
200	1.00
2,450	2.17

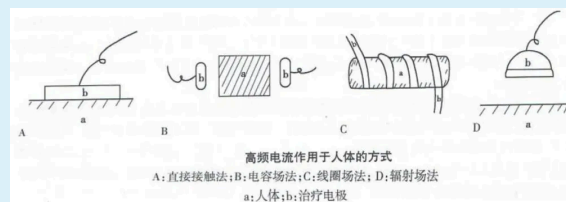
### 不同组织在25MHz下的电导率

Tissue	Conductivity (siemens/meter)
Muscle	0.7-0.9
Kidney	0.83
Liver	0.48-0.54

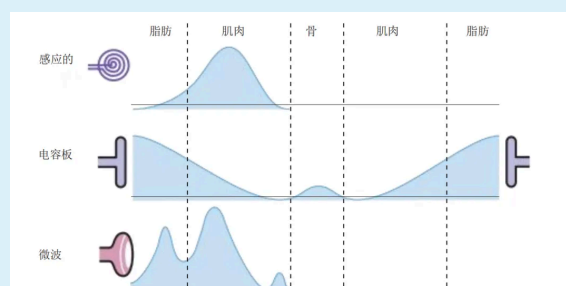
Brain	0.46
Fat	0.04-0.06
Bone	0.01

## + 高频电疗法作用于人体的方式

1. **直接接触法**：电极与人体皮肤或黏膜直接接触，多应用在频率较低的高频电流中，如中波疗法。
2. **电容场法**：电极与人体相距一定距离，人体治疗部位作为一种电介质置于两个电极之间，构成一个容。由于这种电容的容抗较大，所以只有频率较高的电流才能通过，如短波、超短波疗法。
3. **线圈场法（电感场法）**：用电缆一圈圈包绕人体，通以高频电流，通过电磁感应作用于人体产生涡流治疗疾病。这种方法主要应用于短波疗法中。
4. **辐射场法**：当高频电流的频率很高时，电磁波的波长很短，具有与光类似的物理特性，可以将电磁波引入灯罩型的辐射器中，在像光一样“照”到人体。



临床高频治疗中，短波治疗常应用电感场法与电容场法、微波应用辐射场法：



+

## 高频电疗的治疗作用

1. 改善血液循环
2. 加强组织生长修复
3. 镇痛
4. 降低肌肉张力
5. 增强免疫力
6. 促进肿瘤细胞坏死

+

## 高频电疗的安全与防护

1. 独立且符合屏蔽要求的高频治疗室，治疗室内桌椅窗门等应均为木制品或非金属物品。
2. 治疗时保持干燥，且治疗区域内不能用金属物、磁体、或电子装置。
3. 规范放置治疗探头，治疗功率不宜过大，且治疗时间10-15分钟即可。

文章来源于：

1. *Physical Agents in Rehabilitation - Cameron, Michelle H*
2. *Durney CH, Massoudi H, Iskander MF: Radiofrequency radiation dosimetry handbook, USAFSAM-TR-85-73, Salt Lake City, 1985, University of Utah Electrical Engineering Department*
3. *康复治疗师临床工作指南：物理因子治疗技术*，主编沈莹、张志强
4. *理疗学——高等医学院校康复治疗学专业教材*，主编乔志恒、华桂茹

5



### BTL医疗

BTL公司成立于1993年，为世界主要医疗及医疗美容设备供应商之一，在全球超...  
2篇原创内容

>

# 电疗法 1