

実験動物による催奇性の検討

旭川医科大学産科婦人科学教室

清水 哲也
田中 邦雄

1. 研究目的

さきに100%近い、産婦人科領域における普及率をみている。超音波連続波を応用した超音波ドブラ胎児心拍動計の安全性に関する基礎資料をうるために、連続波の生体作用について、多角的な検討実験をおこなった。一方、超音波断層装置も、最近においては、著しい臨床応用の展開をみるにいたっている。

一般に超音波の生体作用を検討する場合、そのエネルギー量の総和は、連続波が大きく、休止期のあるパルス波は、余り問題がないとされているが、最大振幅におけるエネルギーなどを考慮すれば、かならずしも、エネルギー量の総和のみで、連続波より安全性が高いと一義的に断定しがたい面も、可能性としては考えざるをえない。そこで本研究では、パルス波の安全性を検討するためにパルス波照射の妊娠マウス、とくに胎仔におよぼす影響を観察するために、一連の催奇性実験を実施した。

2. 研究方法

(1) 実験動物

連続波照射の場合の実験成績と比較するために本シリーズにおいても、北大理学部実験動物研究室で、200余代にわたり、兄妹交配によって系統維持がなされているDHS系マウスを実験動物として選定した。

(2) 照射時期

交尾栓を発見した日を0日として、妊娠8日目に照射、喰仔現象を避けるために、18日目に帝王切開によって娩出させた胎仔について、実体顕微鏡下で、外形異常の有無を判定した。

(3) 照射条件

(i) 装置

パルス波超音波発生装置として、Aloka SSD-2C(USI-2E)を用い、38℃恒温脱気水槽中で照射した。なお、本装置の探触子は、水槽内のマウスホルダー底面より照射するには不適當であるので、miss matching はさげられないが、連続波の動物実験用装置で使用した20mmφ振動子を使用した。装置の仕様は、周波数2.25MHz、繰返し周波数500Hzであるが、20mmφ平板振動子を接続した場合の実際の性能については、パルス繰返し周波数は横軸：0.5msec/cmの掃引速度で観察するに写真1に示すように500Hzであった。パルス巾については、振動波形が減衰するまでの時間をパルス巾と設定すると、写真2に示すように、横軸：0.5μsec/cmでは約3μsecであった。周波数については、発振波形は振動子と超音波発生回路とのmiss matchingのため歪んでいるが、写真3に示すように、ほぼ2.2MHz程度であり、また最大振幅は約9.6V_{p-p}であった。

(ii) 照射条件

振動子とマウスホルダー底面との距離は、連続波の場合と同様10cmとし、さらに照射時間は5分間としたが、この場合パルス巾3μsec、パルス繰返し周波数500Hzであるから、実際の照射時間は450msecとなる。また照射群と完全対照群の2群のほか、照射を行なわないことだけが唯一つの照射群と条件の差異である部分対照群(buffered group)を設定したことは、連続波の場合と同様である。

3. 成績

未だ、各群少数例で、実験成績の集計をみるに至っていないが、現在の成績では、連続波1.4W/cm²、5分間照射群に多発したような腹壁破裂、

腹部内臓脱出の異常胎仔の発生を，パルス波照射群に認めていない。

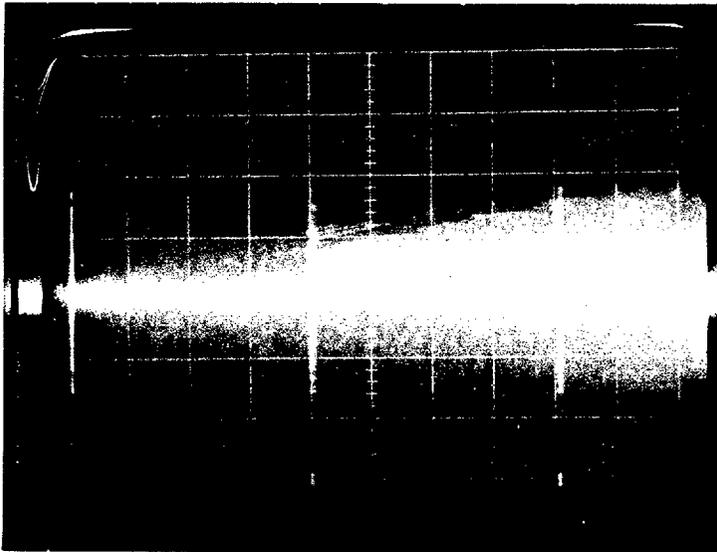
4. 考 察

パルス波照射による催奇性実験の場合は，送信間隔，繰返し周波数がステップ可変であり，またピーク音響強度が 50 W/cm^2 ，平均音響強度，最大 0.5 W/cm^2 程度の照射条件下での催奇性実験によるデータ集積が必須のものとする。

5. 要 約

パルス波の生体作用を検討するために，系統維持に関して保障の程度の高い，DHS系マウスを用いて，催奇性実験をおこなった。照射条件は，周波数 2.25 MHz ，繰返し周波数 500 Hz ，最大振幅約 96 V p-p ，照射時間 450 msec であったが，照射群に異常胎仔の発生を認めなかった。

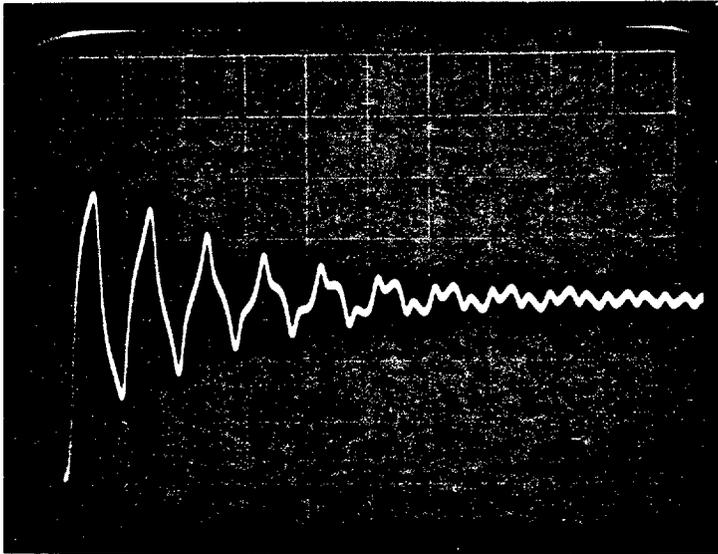
写真-1 パルス繰返し周波数



(横軸： 0.5 msec/cm)
縦軸： 20 V/cm

写真より，パルス繰返し周波数は仕様どおり 500 Hz であることがわかる。

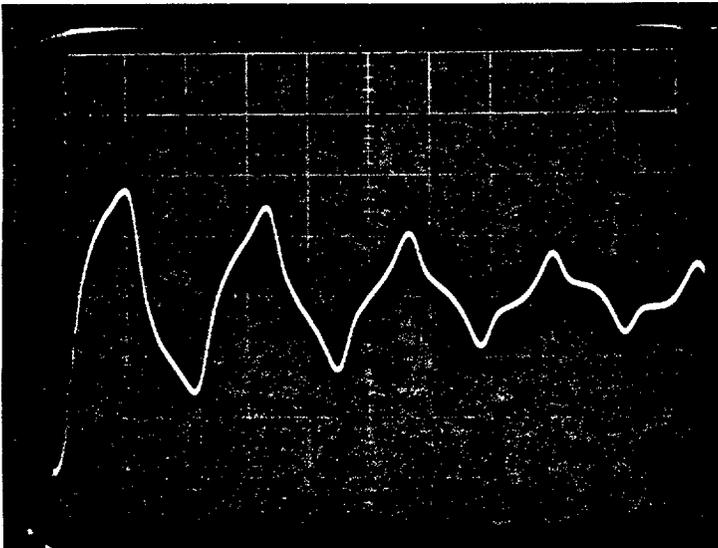
写真-2 パルス幅



(横軸： $0.5 \mu\text{sec}/\text{cm}$)
縦軸： $20 \text{ V}/\text{cm}$)

振動波形が減衰するまでの時間をパルス幅と定義すると、写真より約 $3 \mu\text{sec}$ である。

写真-3 周波数



(横軸： $0.2 \mu\text{sec}/\text{cm}$)
縦軸： $20 \text{ V}/\text{cm}$)

発振波形は振動子と超音波発生回路とのmiss matchingのため、歪んでいるが、周波数はほぼ 2.2 MHz 程度である。又、最大振幅は約 96 V p-p である。

↓ **検索用テキスト** OCR(光学的文字認識)ソフト使用 ↓
論文の一部ですが、認識率の関係で誤字が含まれる場合があります

1. 研究目的

さきに 100%近い,産婦人科領域における普及率をみている,超音波連続波を応用した超音波ドゾラ胎児心拍動計の安全性に関する基礎資料をうるために,連続波の生体作用について,多角的な検討実験をおこなった。一方,超音波断層装置も,最近においては,著しい臨床応用の展開をみるにいたっている。