

超音波パルス波の染色体に及ぼす影響に 関する研究

分担研究者 前 田 一 雄
研究協力者 坂 元 正 一
同 清 水 哲 也

本班においてはパルス超音波照射の染色体、培養細胞、あるいは妊娠胎仔に及ぼす影響について検討が行われており、したがって細胞の培養条件、動物の飼育条件など被照射側の状態が実験成績に重要な関係をもつと同様に、照射されるパルス超音波の性状が明らかで、とくにその音響強度が明瞭にされていなければならない。以前に、厚生省研究班において超音波連続波の生体作用について検討された際に、標準の仕様に基づいて製作された実験用照射装置を用いることによって成績が明確にまとまり結論がえられたので、今回の班研究においても、パルス超音波を発生する照射装置の標準仕様が井出教授により新たに定められた。この仕様に基づく USP-1 型超音波照射装置を用いて照射実験が行われた。本装置仕様によると、実験に用いられるパルス超音波の音響強度は、通常の診断装置に比較して格段に大きい。

1. 染色体レベルでの検討

文献的にも、染色体の形態変化については超音波照射は影響を及ぼさないことが報告され、また厚生省研究班における超音波連続波の検討でも染色体レベルでは異常を認めなかったが、今回は USP-1 型仕様を用いて新たに実験が行われた。

坂元らは、胎児臍帯血のリンパ球を培養し、超音波パルス波（2 MHz、パルス幅 10 μ sec、繰り返し周波数 1000 Hz で、第 1 群はピーク 40 W/cm²、平均 0.4 W/cm²、第 2 群はピーク 73 W/cm²、平均 0.73 W/cm²）を 1 時間照射したのちに、コルセミド処理とギームザ染色により検討したが、50 個中染色体異常は対照群で 3 個、第 1 群 2 個、第 2 群 2 個であって、各群間に差は認められなかった。

上記実験条件の音響強度は今回の実験では最強に属するので、診断装置における超音波パルス波照射で染色体異常を発生することは考えられない。

2. 細胞レベルでの検討

前田らは、前回の連続超音波照射実験で行ったのと同様に、ヒト羊膜起源の JTC-3 細胞を無血清 PBS 溶液に浮遊し、ポリスチレン試験管に入れ、1 分間 2.5 回転しながらパルス超音波を照射した。超音波は 2 MHz、パルス幅 10 μ sec、繰り返し周波数 1000 Hz、音響強度はピーク 67.4 W/cm²、平均 0.674 W/cm² で、60 分間及び 30 分間照射した。振動子からは 10 cm の距離においた。

60 分間照射では、対照群に比して増殖曲線が 2~7 日目にわたり有意に抑制された。30 分間照射でも同様であったが、経時的には抑制は 4 日目と 7 日目にみられた。

今後はさらにパルス幅、ピーク値、平均値、照射時間などを種々変化させ、増殖曲線抑制の閾値を発見するよう努力を続ける。

3. 妊娠動物の照射

清水らは、旭川医大生物学教室飼育のチャイニーズハムスターを用い、妊娠 8 日目に超音波パルス波照射を行い、18 日目に開腹して観察した。2 MHz、パルス幅 3 μ sec、繰り返し周波数 500 Hz、音響強度はピーク 10 W/cm²、平均 15 mW/cm² として 10 cm の距離から 5 分間照射した。

完全対照群及び部分対照群にくらべて、照射群では深部の出血斑と思われる異常胎仔がみられたが、有意差検定は今後行う予定である。外表奇形はいずれの群にもみられなかった。

今後は症例を増加し、早期死卵及び異常胎仔と超音波パルス波との関連性を検討したい。また照射時期を検討し、チャイニーズハムスターの器官形成期に最も良く合致するように照射したい。

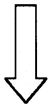
4. 超音波パルス波診断の疫学的研究

坂元らは、超音波パルス波照射妊婦 195 例と、対照妊婦 253 例の昭和 52 年出産児を比較した。母体年令、

妊娠回数、経産回数、分娩時妊娠週数は特に差はなかった。児体重は、パルス波診断施行群にやや小であったが、本診断法施行は合併症妊婦に偏よるため、解釈は困難であり、超音波診断施行のためとはいにくい。超音波ドブラ法診断施行率は両群とも同様であった。奇形発生は9例と7例で、差を認めなかった。

5. まとめ

極端に音響強度の大きいパルス超音波でも異常染色体を発生することはなかったので、染色体レベルでは問題がないものと思われる。培養細胞増殖曲線に対する影響については、さらに今後種々に条件を変えて実験し、閾値を見出す必要がある。動物照射でも実験を続ける必要がある。疫学調査は、本分科会全部合同で継続され、54年度に集計分析の予定である。いずれも54年度には成績が明らかになるものと思われる。



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



本班においてはパルス超音波照射の染色体,培養細胞,あるいは妊娠胎仔に及ぼす影響について検討が行われており,したがって細胞の培養条件,動物の飼育条件など被照射側の状態が実験成績に重要な関係をもつと同様に,照射されるパルス超音波の性状が明らかで,とくにその音響強度が明瞭にされていなければならない。