

2 超音波の胎児・母体生理に及ぼす影響

① 超音波照射実験装置の検討ならびに超音波断層法診断の臨床的考察

大阪大学医学部産科婦人科学教室

竹 村 晃
末 原 則 幸
千 葉 喜 英

(1) 超音波照射実験装置に関する基礎的検討

1. はじめに

東大坂元教授および武蔵工大井出教授の御指導によって試作開発された「超音波照射実験装置」は図1に示す通りで、今年度われわれもその1台を入手したので、基礎的検討に着手した。たゞ当初、装置自体の各種の工学的トラブルがあり、その調整、修復にかなりの時間を費した。

2. 超音波出力試験

1MHzの振動子を37°Cの水中に置いて、充分な同調(tuning)の後、出力つまみFINEを零として、COARSEを1から10まで変化させた場合の出力電圧「OUTPUT CURRENT〔V〕」の値は、図2に示す通りで、0.15~1.85Vの間である。これを6.9g(12φ)鋼球により測定された放射力(音響強度)〔日本無線医理学研究所KK提供の資料による〕に換算すると、表1のごとくとなり、60~3000mw/cm²超音波照射が可能になったことが明らかになった。同様に表IIは4MHzについての成績で、この場合は30~785mw/cmの範囲となっている。残念ながら、2MHzについては、現在なお0.35V以下の出力しか

得られず、超音波出力への換算は不可能である。また、ステップ№9の場合、接点不良のためか時に出力がほとんど得られぬことがあり、使用上の注意が必要である。

さらにメーカーから提供されている放射力(音響強度)の特性曲線は、2, 4MHzの場合、振動子との距離dが大きくなる程、強度が弱くなるとは限らず、逆の関係のこともあり、今後さらに十分な検討を要するものと思われる。

3. 超音波照射の気泡試験

超音波照射実験に当っては、出力強度の較正とならんで、超音波ビームの方向、pathを確認することが極めて重要である。すなわち、ちよつとした振動子の方角のブレによっても、長時間照射の場合とくに、大変大きな照射量の差異が生ずることになる。そこで、通常、鋭敏な温度計によって、超音波照射の確認も行われるが、さらにわれわれとしては、何とか超音波ビームのpathwayそのものを見ることができないかと考え、次の実験を試みた。すなわち、冷蔵庫からとりだしたばかりのビールを、そつとコップに注ぎ、そのコッ

ブに注ぎ、そのコップを上記照射装置の水中に立てて、その側方から超音波照射し、泡の動きを観察した。その結果、コップガラス壁に附着した気泡は、超音波照射により払拭され、遊離浮上することは容易に確認され、いわゆる超音波の洗滌効果といえるものは、直視できた。しかるに超音波ビームの通過する path way に於いても、いわゆる cavitation といえる新たな気泡形成は、現用装置の長大出力にも、明確には観察しえず、むしろ、対側ガラスコップ壁内面からの反射のためか、コーブ底面から浮上しつつある気泡が、ビーム上で、一時 trap され一定の高さで舞うように揺れているのが見られた(図3)。

コップ内のビール直接振動子を浸した場合には、より直接的にその影響は観察され、近距離音場での効果も認められた。

たゞし、現在、日常臨床でしばしば使われている胎児診断用のドブラプローブを、同様にビールに直接浸したのでは、プローブ表面に附着した気泡も、全く遊離する傾向を示さず、その出力強度の弱さを印象づけた。

超音波断層法診断による過去3年間の臨床的考察、とくに前置胎盤の早期診断について

1、はじめに、われわれは1968年以降、超音波断層装置による産婦人科領域における臨床診断を行ってきた。

今回は、その手技ならびにデータの整理方法が確立した1972年1月1日以降1974年末までの3カ年間の症例のべ1208例に関し検討を加えた。そのうち他院よりの依頼検査は301例24.9%である。妊婦に対し比較的ルーチンに行われる検査としてのBPDの計測、GS計測、胎盤の位置診断のなされたものは666例であった。超音波診断の結果からみると、前置胎盤が56例切迫流産51例、他の流産および胎内死亡82例胞状奇胎61例、筋腫124例、卵巢腫瘍201例というのが主なものである(表II)。

われわれは今までに児頭大横径、前後径、頭周囲、胎盤位置、GS等の計量診断的統計、また胞状奇胎、婦人科腫瘍の臨床的統計考察を行っ

てきた。そこで今回は、その臨床的緊急性及び生体軟部組織に対する超音波断層法の有用性とあいまって、超音波断層法がきわめて有効な診断法となり得る所の、前置胎盤につき、超音波診断とその臨床的予後との比較検討を試みた。3年間に前置胎盤との診断をうけた56例中他院よりの依頼検査は42例であり、前置胎盤の3/4、75%は他院よりの送院例である。この事は臨床的にみて超音波断層法の前置胎盤に対する有用性を表わしているともよい。

研究方法と対象：

1972年、1973年、1974年の3年間に前置胎盤であるとの超音波診断をうけたもの56例につき、その臨床結果と診断をうけた妊娠週数および診断をうけた時点での胎盤前置の程度について検討を加えた。胎盤がその検査時点で完全に内子宮口をおおっているものを、全前置胎盤とし、やはり検査時点で胎盤の辺縁が内子宮口に達しているものは、辺縁または部分前置胎盤とした。辺縁前置と部分前置はその定義からして区別し得ないので同一にあつている。これらの症例を4つの群にわけ、検査を行った妊娠週数とその臨床的予後に関し調査を行った。

研究成績：

A群 超音波検査で部分または辺縁前置と診断されたもので後に経腔分娩が可能となったもの、13例。

B群 超音波検査で部分または辺縁前置と診断されたもので後に帝王切開術により児を得たもの6例。

C群 超音波検査で全前置胎盤との診断をうけ後には経腔分娩が可能であったもの、2例。

D群 超音波検査で全前置胎盤との診断をうけ後に帝王切開術により児を得たもの、23例(表III)。

A群の13例を検査妊娠週数でみると13例中11例は、15週から20週までに検査を受けており、2例が29週以降の超音波診断である。この30週以降の2例のうち1例は妊娠週数が不明で、BPDの値からは22週相当と考えられた。

もう1例は骨盤位の児体を胎盤と見違ったものであることが後に判明した。したがってこの2例をのぞいた11例は、すべて29週以前の診断であり、検査を行った平均妊娠週数は21週と6.6日である。

B群：部分または辺縁前置胎盤との診断を受けたもので後に帝切となった群の検査を行った妊娠週数は、22週の1例をのぞき5例が29週以後の診断で、平均妊娠週数は32週と1.9日であった。

C群：全前置胎盤との超音波診断を受けた後に経腔分娩となった2例はいずれも妊娠14週で検査を受けたものでその平均妊娠週数は14週と0.5日である。このうち1例は後の超音波断層法による再検で低置胎盤との診断をうけている。

D群：全前置胎盤との診断をうけ後に帝切となったものは23例で検査を行った妊娠週数は、16週から39週におたび平均妊娠週数は28週と6.5日であった。臨床的予後不明例は12例であった(図4)

4. 考 察 :

妊娠第29週未満に超音波断層法で部分または辺縁前置との診断をうけた症例の12例中11例とほとんどが経腔分娩が可能となっている。この事は29週から30週以前に辺縁または部分前置であったものが、妊娠子宮の増大にともない胎盤の辺縁が上方に移動していくと考えてよい。いいかえると子宮内面に対して胎盤のしめる割合が大きい妊娠中期の胎盤の辺縁が、内子宮口附近のかなり下位にあっても、妊娠子宮が増大し、胎盤の子宮に対する割合が小さくなるにしたがって、その辺縁は、胎盤の中心方向、つまり上方に相対的に移動すると考えられる。この胎盤辺縁の相対的な移動は胎盤の位置診断を行った個々の症例でも経験している。したがって、30週以前に辺縁または部分前置と診断された症例は、30週以降、その分娩様式を決定する前に、超音波断層法による再検が必要である。これらの30週以前に辺縁もしくは部分前置と診断をうけた症例で検査時に「経腔分娩が可能となるでしょう」という予告をうけているのである。

全前置胎盤と診断され臨床的予後のわかった25例のうち、経腔分娩になったものは2例で、25例が帝切となっている。しかも経腔分娩になった2例はいずれも14週での超音波診断である。この事は全前置胎盤の超音波診断では16週位はかなり早い時期から、その予後つまり帝王切開術が予測できるといってよい。14週位では胎盤前置というよりは低位着床としてあつた方がよいのであろう。

このように、前置胎盤の超音波診断は臨床的にきわめて有効であり、診断を行った妊娠週数を考慮にいれて行えば、きわめて正確にその臨床的予後を予測できるといえる。

先に記したように、この56例の前置胎盤の症例のうち75%が他院よりの紹介例であり、継続的な超音波診断が困難であるので、個々の症例におけるfollow-upと推移の綿密な判定は、今後の研究にまたざるをえないが、そういった度重なる検査に当っては、障害の問題もからみ、なお一層慎重な配慮がなされねばならない。現段階では、妊娠の比較的早期(14~16週頃)からでも、全前置胎盤の診断は、決定的に治療的予後を左右するものであり、その診断の容易さからも、この時期での超音波診断検査の適応にやぶさかであってはならない。ただ、当然のこととして、やはり妊娠後期における分娩様式決定の為の再検査が望ましく、このことはとくに、妊娠早期における初回診断が辺縁部分前置であった時にはそうである。従って全く臨床的予後の見地のみからすれば、前置胎盤の分娩様式決定のための診断としては、超音波断層検査の適応基準は、妊娠満30週以降としてもよいのではあるが、妊婦管理の面からは当然、もつと早くから、単なる切迫流産か前置胎盤かの鑑別は重要であり、妊娠4~5カ月での早期診断はそれなりの意味があると考えられる。すなわちここに、超音波断層検査が、なおもつと安全確実に、しかも簡単に広く施行されねばならない理由がある。今後さらに超音波断層法、胎児UCGがきわめて有効な、切迫流産、妊娠初期GS診断、妊娠の早期確認等についても、その安全性を含めて臨床統計をもとに検討を進めたい。

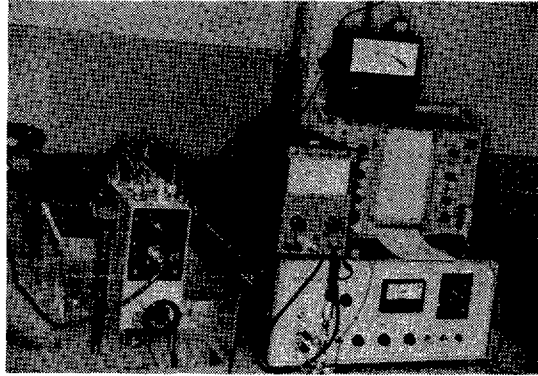
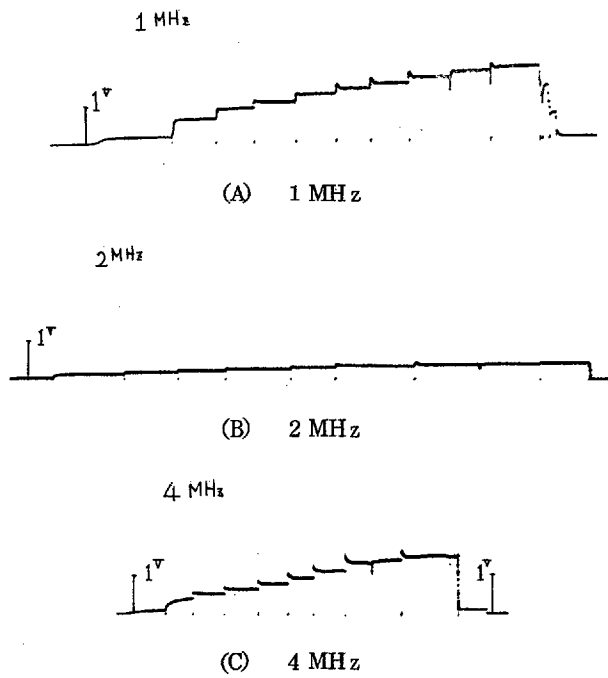


図 1 超音波照射実験装置の外観

図 2 振動子の出力電圧試験



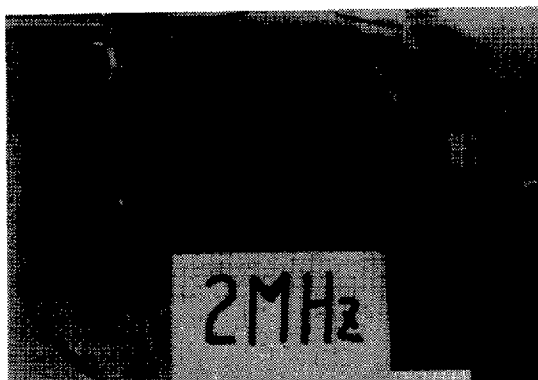
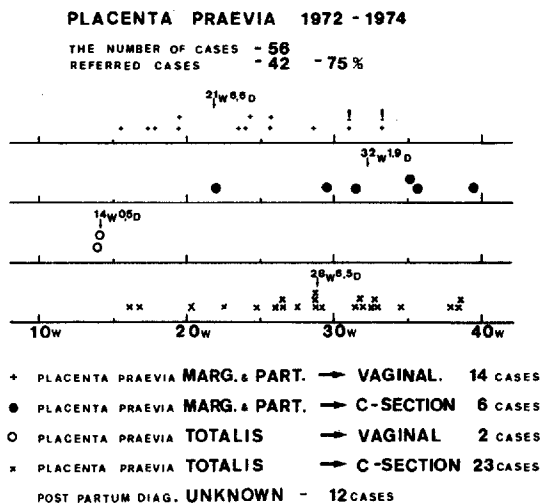


図 3 コップ内ビールの気泡試験

図 4 前期胎盤の診断時期とその予後



Y. CHIBA

表 3 超音波断層法による前置胎盤の診断成績

(阪大産婦 1972-74)

超音波 予後 診断	経腔分娩	帝切分娩	計	不明
辺縁・部分 前置胎盤	13	6	19	12
全 前置胎盤	2	23	25	
計	15	29	45	56

表 1 出力ツマミ (COARSE 1~10, FINE 0)
 による音響強度 (図2 換算グラフによる)

COARSE DIAL No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
(V)	0.15	0.60	0.90	1.05	1.20	1.35	1.50	1.60	1.75	1.85
d = 5 cm	250	1300	1960	2300	2640	2920	3160			
d = 10 cm	200	960	1500	1750	2020	2280	2480			
d = 20 cm	60	480	800	960	1120	1280	1430			

(A) 1 MHz

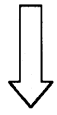
COARSE DIAL No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
V	0.10	0.40	0.50	0.60	0.75	0.95	1.05	1.40	1.45	1.50
d = 5 cm		125	180	180?	225	330	415	625	700	785
d = 10 cm		140	200	180?	225	330	415	625	700	785
d = 20 cm	30	185	250	180?						

(B) 4 MHz

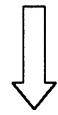
表 2 THE NUMBER OF CASES IN THE DIAGNOSIS OF ULTRASONOGRAPHY

	DETERMINATION BPD, OS & PLACENTA	PLACENTA PRAEVA	THREATENED ABORT.	ABORT. NO. LIVING FETUS FETAL DEATH	MOLE	MYOMA UT	OV. CYST OV. TUMOR
1972 362 CASES	240	13	10	21	9	22	42
1973 481 CASES	240	23	26	39	25	48	69
1974 365 CASES	186	20	15	22	27	54	90
72-74 TOTAL 1208 CASES	666	56	51	82	61	124	201

OTHERS 196
 REFERRED CASES 301 - 24.9 %



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〕超音波照射実験装置に関する基礎的検討

1,はじめに

東大坂元教授および武蔵工大井出教授の御指導によって試作開発された「超音波照射実験装置」は図 1 に示す通りで,今年度われわれもその 1 台を入手したので,基礎的検討に着手した。たゞ当初,装置自体の各種の工学的トラブルがあり,その調整,修復にかなりの時間を費した。