

胎児心電図の波型分析

福島県立医科大学産科婦人科学教室（主任 貴家寛而教授）

富 田 健

概要 福島県立医科大学附属病院産科に入院した妊婦 237例（1966年8月～1967年2月）を対象として母体腹壁上より胎児心電図を測定し、予定日超過群、胎盤機能不全症候群、正常群に関して調べ分娩監視上利用出来る波型の特徴と、如何なる波型変化が見られた時に胎児切迫仮死を推定し得るかを検討することを目的とした結果を得た。なお対象妊婦は 134例が初産婦で残りは経産婦であった。

1. 波型の分析を試み、R型、R+Rs型、Rs型、R+RS型、RS型、rS型、S型等に分けたが、下向性胎児棘波（S波）の振幅が増大するにつれて Apgar 指数は悪化した。
2. 胎盤機能不全症候群に比較的特異な波型はRS型、rS型、S型であった。
3. 正常分娩群と予定日超過分娩群の間には波型上有意の差が認められた。
4. 正常分娩群と胎盤機能不全症候群の間にも波型上有意の差が認められた。
5. S型を呈するものは骨盤位であるが、もし頭位ならば胎児切迫仮死を疑い、何んらかの疾患を考えることになる。

はじめに

Cremer が1906年にはじめて胎児心電図を記録して以来、早期妊娠の判定、子宮内胎児生死の判定、胎位胎向の判定、多胎妊娠の診断、正常妊娠と腹部腫瘤との鑑別、胎児切迫仮死の推定等に利用され多くの研究が²⁾⁴⁾¹⁸⁾²⁰⁾なされてきた。しかし、最近胎児心電図よりむしろ胎児心拍数の研究に重点が移つて行きつつあるが微分的な意味から考えれば未だその重要性は失なわれていない。諸研究者によつて幾多の追究がなされ波型の類別が検討され分娩監視上利用できる波型の特徴が論ぜられている。

今回、波型のいかなる変化が見られた時に胎児切迫仮死が想定しえるか、またそれが分娩監視上利用できるものであるか等に要点をしぼり胎児心電図を調査研究し若干の知見をえたので報告する。

研究方法

福島医大産科に入院した妊婦を対象とし、入院当日と陣痛発来日に腹壁上より胎児心電図を誘導した。測定器具は日本光電社製、MC-2F型を使用し大型吸着電極を用いた。誘導方法は母児と

もに影響のない腹壁誘導を行なつた。すなわち、

第1誘導：腹壁正中線上で子宮底と恥骨結合上部

第2誘導：子宮体右側縁と恥骨結合上部

第3誘導：子宮体左側縁と恥骨結合上部

第4誘導：以上誘導で胎児棘波が得られない時は外診により胎児臀部と胎児頭部附近とし、なお不関電極は外診上胎児背部の腹壁上に装着した。測定にあつては、排尿後、腹帯をとり仰臥位で絶縁用特殊シートをひいたベット上にて充分安静を保たせた後に電極に心電図用ペーストを充分につけて装置し、オッシロと心音スピーカーを併用して胎児心電図を測定した。記録速度は50mm/secとした。

判定方法

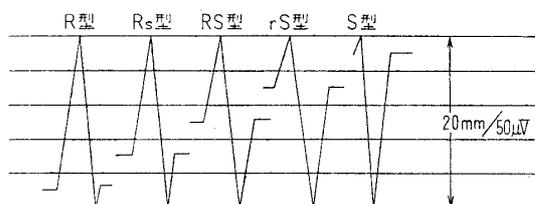
判定基準は最も明確な胎児心電棘波の連続した10個を選び計測し、感度は20mm/50 μ Vとして諸家²⁴⁾²⁵⁾の報告にしたがつて棘波振幅10 μ V以下は陰性とした。棘波振幅には平均値を用いた。なお、胎児棘波は一般的心電図の符号と一応臨床上適合させて類別検討し、R型、Rs型（上向棘波

昭和43年9月1日

富田

1135-65

図1 波型分類方法



振巾が大で下向棘波振巾が小のもの), RS型(上向棘波と下向棘波がほぼ同振巾のもの), rS型, S型に大別した(図1)。

研究結果

対象となつた産婦は20才から38才までの238例で, 134例は初産婦, 他は経産婦で経産回数の最高は3回であつた。胎児棘波を類別すると, R型, Rs型, RS型, S型, 混合型としてR+Rs型, R+RS型, また特殊型としてrS型とその他に分けられた。R型を呈するものは頭位で40.3%にみられ, S型を呈するものは8.2%, 骨盤位7例は

全てS型であつた(表1)。頭位例では, R型を示したものは93例, R+Rs型は16例, Rs型は36例, R+RS型は12例, RS型は41例, rS型7例, S型は19例, その他16例であり, Apgar指数平均は正常群, 分娩予定日超過群, 胎盤機能不全群にかかわらず全体としてR型は9.43, R+Rs型9.38, Rs型9.47, R+RS型9.42, RS型8.73, rS型6.85, S型8.12であり, 骨盤位例を除くとS型のApgar指数平均は7.56(表1, 表2)となる。このことは骨盤位分娩時のApgar指数よりも頭位におけるS型を示すものにそれが悪く切迫仮死を推測させると思われる。下向性胎児棘波(S波)が上向性胎児棘波(R波)に比較して大きくなるにつれてApgar指数が悪くなり頭位分娩におけるrS型, S型の場合, すなわち下向性胎児棘波が大きな振巾割合を示すようになると胎児仮死の傾向が生じて来るといふ結果が得られた。R型のApgar指数平均に比べ, R+Rs型, R+

表1 頭位における波型とApgar指数

波型	R	R+Rs	Rs	R+RS	RS	rS	S	その他	計
例数	93	14	34	10	38	7	19	16	231
%	40.3	6.1	14.7	4.3	16.5	3.0	8.2	6.9	100
平均Apgar指数	9.43	9.29	9.44	9.40	8.55	6.85	7.56	9.75	9.10

表2 全例数の波型とApgar指数

波型	R	R+Rs	Rs	R+RS	RS	rS	S	その他	計
例数	93	16	36	12	41	7	26	16	247
%	37.7	6.5	14.6	4.9	16.6	2.8	10.4	6.5	100
平均Apgar指数	9.43	9.38	9.47	9.42	8.73	6.85	8.12	9.75	9.13

表3 正常群の波型とApgar指数

波型	R	R+Rs	Rs	R+RS	RS	rS	S	その他	計
例数	66	3	22	3	18	1	10	8	131
%	50.4	2.3	16.8	2.3	13.7	0.8	7.6	6.1	100
平均Apgar指数	9.55	9.33	9.45	9.33	9.11	9.00	8.83	9.75	9.44

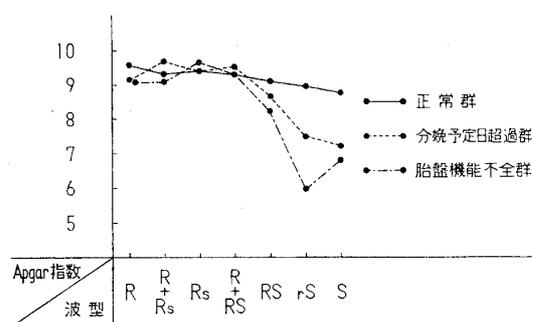
表4 予定日超過群の波型と Apgar 指数

波型	R	R+Rs	Rs	R+RS	RS	rS	S	その他	計
例数	18	7	7	6	11	2	8	2	61
%	29.5	11.5	11.5	9.8	18.0	3.3	13.1	3.3	100
平均Apgar 指数	9.17	9.57	9.43	9.50	8.64	7.50	7.17	9.50	8.98

表5 胎盤機能不全群の波型と Apgar 指数

波型	R	R+Rs	Rs	R+RS	RS	rS	S	その他	計
例数	9	6	7	3	12	4	8	6	55
%	16.4	10.9	12.7	5.5	21.8	7.3	14.5	10.9	100
平均Apgar 指数	9.11	9.17	9.57	9.33	8.25	6.00	6.86	9.83	8.64

図 2



RS型のそれが良いのは例数が少ないためであろう。しかし正常群に関しては、下向性胎児棘波（S波）を示す振巾の割合が大きくなるにしたがつて順次 Apgar 指数平均も悪化していることは明確である（表3）。予定日超過群（表4）、胎盤機能不全群（表5）に関してもその傾向はいえるようであるが、特に後者の場合著明に Apgar 指数と下向性胎児棘波（S波）との関連性が考慮され、その振巾が大になると急促に Apgar 指数も悪化して行くようである（図2）。

予定日超過群と正常群との間の波型変化は正常群ではR型が50%以上を呈め、Rs型、RS型等は35%であるが、予定日超過群ではそれがほぼ逆の割合となりR型を呈するものは30%前後で下向性胎児棘波（S波）を含む波型は67.2%にも達する。さらに胎盤機能不全群⁶⁾⁸¹⁾になるとR型はわずか16.4%となり、rS型、S型が増加する（表

表6 各群における波型頻度

波型	R	R+Rs	Rs	rS	S	その他
正常群	50.4%	35.1%	8.4%	6.1%		
予定超過群	29.5%	50.8%	16.4%	3.3%		
胎盤機能不全群	16.4%	50.9%	21.8%	10.9%		

6).したがって正常群に比べ予定日超過群、胎盤機能不全群にRs型、RS型、rS型、S型等の下向性胎児棘波が増加し、この傾向は胎盤機能不全群により強く、rS型、S型が20%を呈するようになる（表4、表5）。これ等を統計的に処理してみると、正常群のRs型とR+Rs型と他の群のそれとを比較すると、予定日超過群では $\chi^2=2.26$ で5%の危険率で有意の差はあるとはいえないが、胎盤機能不全群では $\chi^2=6.24$ で2%の危険率で有意の差がある。RSとR+RS型の場合は予定日超過群 $\chi^2=5.86$ で $0.02 > P > 0.01$ 、胎盤機能不全群は $\chi^2=10.88$ で $P < 0.001$ で危険率0.1%で正常群に比べて有意の差がある。さらにrS型とS型においても前者は $\chi^2=4.82$ 、 $0.05 > P > 0.02$ 、後者（胎盤機能不全群）は $\chi^2=14.75$ 、 $P < 0.001$ となる。RS型のみについて考えてみても胎盤機能不全群の場合は $\chi^2=8.61$ 、 $0.01 > P > 0.001$ で1%の危険率で有意の差があることになる。以上全て正常群に対する比

表7 Apgar 指数における波型的特異性

Apgar指数 \ 波型	R	R+Rs	Rs	R+RS	RS	rS	S	その他	計
10	66	8	23	6	16		10	12	141
9	7	7	9	5	16	3	6	4	57
8	16		2	1	2		3		24
7	2	1	2		2				7
6	2				2	2	2		8
5						1	1		2
4					3	1	4		8
計	93	16	36	12	41	7	26	16	247

較であるが、予定日超過群にせよ、胎盤機能不全群にせよ波型上有意の差があるといえる。ただし9例は予定日超過と胎盤機能不全症候とを合併していたので両表に加算して計算しておいた。

Apgar 指数の各段階における波型的特異性を調べると、Apgar 指数が悪化するにしたがつてRS型、rS型、S型が増加しR型、Rs型は消失する(表7)。すなわちApgar 指数6ではR型、RS型、rS型、S型がそれぞれ2例ずつ、Apgar 指数4ではRS型、rS型、S型であつてR型、R+Rs型、Rs型、R+RS型はApgar 指数5より消失する。しかしR+Rs型とR+RS型においては例数が少ないので、はたしてApgar 指数との関連については明確なことはいえないが前述した通り下向性胎児棘波(S波)が大きな割合を呈するようになるとApgar 指数が悪化することから考えれば、それ等混合型はしだいにApgar 指数も悪くなると推定される。頭位でS型を呈し、しかもApgar 指数の悪い症例には胎児奇形、顔面位、新生児嘔吐症等が認められたが、最近S型頭位で子宮内胎児死亡を経験しているのが、この例では心奇形が剖検上認められた。

考 案

腹壁誘導胎児心電図の場合は、直接胎児表面に電極を装着することが不可能なため成人心電図の成果とは多分に意味が異なり、成人心電図分析と同様に取り扱うことはできない。妊娠中の胎児心電図、ことに腹壁誘導の場合にはP波、T波の記録がなされないことがほとんどで、このことは診断に不便を与えている。QRS波だけについてい

ば腹壁誘導胎児心電図と腔式誘導胎児心電図は同じ波型を示すという。したがって胎児心電図ではQRS波だけを対象としこれの分析によつて疾病診断をよぎなくされfetal distressとか先天性心異常を判断しなければならない。しかし誘導路はまったく明らかではなく、最近Kahn¹⁰⁾¹¹⁾は増巾電極説は胎児心電図の誘導の特徴を適当に説明することは出来ないと報告している。これは胎児の高い皮膚インピーダンスが胎児心電図の波型を母体表面に直接伝達することができないし、またできたとしても低いインピーダンス路によつて伝搬されるに違いないゆえに減じせしめられるからであり、この仮説は臍帯と胎盤路と胎児の粘液層路が多分電気路であるという想定に立脚している。Roche¹⁷⁾はこれに対し母体腹壁誘導において記録された胎児心電図でも誘導路によつて異なるのみで直接の比較でも有意義であると報告している。

記録可能時期は妊娠中にくらべ分娩時は困難であるが胎児QRSが妊娠中よりも大きいものが多いので分娩第1期では陣痛発作時および間歇時ともに記録できると報告している(前田)²⁴⁾。われわれの測定した胎児心電図でもこのことはいえるが、さらに分娩第2期でも間歇期であれば測定可能である。陣痛発作時には妊娠中よりもQRS振巾が増大するが、これは胎児心臓の負荷により電氣的出力が増加するためと考えられている²⁴⁾。

波型の出現は18~20週の間におこり、30~31週には約50%に波型出現度は低下するが、再び分娩予定日になれば97%に胎児波型を得ることができるといふ¹⁵⁾。Schmiat¹⁸⁾も20~29週に胎児波型を

75%に、30～36週では78.7%に36週以後では92.8%に検出している。Bolte⁹⁾によると心電図の適中率は96.8%で誤診は2.5%で0.7%は機械の故障によつて判定出来ないものであつた。妊娠10カ月では誤診率で3.5～7.8%、6カ月では0.0～2.0%と最少になるが7カ月では2.7～6.4%と再び増加する。妊娠8～9カ月の誤診率の増加は胎児主棘が小さく判定不能のためであつたという。腹壁誘導胎児心電図の場合、諸橋²⁵⁾によるとQRS振巾は妊娠42週以後が最大となり妊娠28～32週にかけては小さく谷を形成するという。

種々の部位における波型変化をRocheとHon¹⁷⁾は腹壁胎児心電図で検査した。それによると陰極子を恥骨結合上部5cmのところに固定し、陽極子を種々に変動して測定した結果、腹壁、背壁の異なつた状態から誘導したのにもかかわらずほとんど妊婦において、胎児心電図の波型は全く差異がなかつたか、わずかばかりの変化があつたのみであるという。差異の見られた妊婦は横位、斜位、臀位、または胎児の極端なまでの運動の症例であつた。

波型の分析はSouthern¹⁹⁾²⁰⁾によると、QRS振巾は8～10mmでQRS時間は0.02～0.04 sec¹⁹⁾であり、P波振巾は0.05mm、PR時間は0.06sec、ST時間は0.09sec、T波振巾は0.03mmと報告し、この例は全例生児を得たという。なお子宮内切迫仮死児22例については胎児心電上特異な波型を呈し、それはP波振巾が1.1mmに増加、P-R時間が0.12secに延長、QRS波は振巾が減じQRS時間は平均0.06sec、STは75%に低下しその時間は0.12secとなりT波は35%に低下かまたは逆転したという。しかも重症のAnoxiaの変化は臨床的に徐脈がおこる前にS-TとT波の変化として生じることに注目している。妊娠中毒症における波型には特に著しい変化はないという。

不整脈についてはHyman⁹⁾が次のように分類している。i) Sinus由来の不整脈(不整脈の80%に認められるという)、ii) 心臓の搏動の欠除と変化(子宮内期外収縮)、iii) 並はずれた心搏動の異常に分けているが、寿田³⁰⁾は不整脈を刺激生

成異常と興奮伝導異常に分けその起因が能動的か受動的かを判断することが必要であると述べている。Hon等⁷⁾は25例の不整脈を観察し23例はsupraventricular、2例はventricularにもとづくものであつた。しかも切迫仮死の臨床的な診断にもかかわらず児は正常に分娩されたという。この不整脈にはVagusが重要な役割を演じており、Vagotoniaは臍帯の迫圧によると考えられている。これは同じような不整脈が帝切時に臍帯圧迫によつても作り出されることによつて証明される。したがつて不整脈は心筋の乏酸素によるより胎児心臓の反射調節により関係が深いという。またSureau等²¹⁾はTachyarrhythmiaも胎児切迫仮死に関連あると述べている。われわれも不整脈の1例を経験しているが分娩時には特に仮死も無く正常であつたが、新生児心電図でも不整脈が認められこれはHymanのいうsinus由来のものと考えられた。

わが国の諸橋²⁵⁾は波型をR型、S型、qR型、Rs型、RSR'型、qRs型に類別し臨床的立場より検討を加えている。それによるとR型で頭位のもの97.8%、骨盤位のもの2.2%であり、S型で骨盤位のもの63.1%、頭位であつたもの24例であつたという。qR型は妊娠末期に多く中隔の成熟を意味し、Rs型は臍帯巻絡に多くApgar指数の平均も7.6点と悪く、RSR'型は新生児心電図においても脚ブロックを証明したといい、qRs型は胎盤機能不全症候群に多く89.8%に見られたと報告している。坂倉等²⁸⁾²⁹⁾はRS型に臍帯巻絡が多いという。またQRS-Tの見られるものは過熟児徴候と考え、40週を境いとして急激に増加するともいわれている。QRS巾は妊娠8カ月以後に増大するが予定日には最高に達し次いで漸次減少する⁵⁾ことより、QRS巾の減少を過熟児徴候としてBergman等¹⁾は上げている。またQRS時間をSouthern²⁰⁾は問題とし0.05secに延長すればまず児は過熟であると報告している。室岡²⁶⁾はqRs型を示すものは胎児の発育成熟が充分であるといひさらにこの波型は予定日超過児に多くみられるという。

胎児心電図の異常棘波を次のように Kendall 等¹²⁾と Sureau 等²¹⁾は述べている. i) S-T 時間の延長と低下, ii) QRS の0.05 sec 以上の延長とM型の分裂と, これ等変化でも前者の方がより出やすいし, しかもこの時は切迫仮死, 子宮内胎児死亡となると述べている. Schmidt¹⁸⁾は, QRS の分裂 (M型) した症例で子宮内胎児死亡を経験し, また S-T の低下による心室中隔欠損であろう症例を報告している. しかもこれ等の変化は胎児切迫仮死児においては徐脈が出現する前か, またはそれと同時に起こつて来るので急遂分娩が必要であるという. QRS 主棘が分裂, 結節, M型を呈する時には, 心室内興奮伝導障害の1種で脚ブロックを意味するといわれている¹⁸⁾.

RS 型の波型については坂倉等²⁸⁾²⁹⁾が検討し, 心搏数および S-T の変化による Fetal distress にさきだち胎児心電図波型上に RS 型の発現をみる. しかも RS 型の出現機序を Anoxia ないし Hypercapnea に考えあわせている. 諸橋²⁵⁾, 室岡²⁶⁾²⁷⁾, 坂倉²⁸⁾, Larks 等¹⁵⁾も頭位における RS 型, あるいは深い S 波の出現は胎児切迫仮死または新生児仮死が多く, Apgar 指数も悪化すると報告している. また分娩時に出現する QRS の分裂, RSR' 型, QRS 時間の異常延長もやはり同様の障害が認められてると述べている¹⁵⁾¹⁶⁾²⁵⁾²⁶⁾.

予定日超過, あるいは胎盤機能不全症候群には QRS 振幅が大きくなるというが, 我々の検査では S 波振幅が正常群に比べだいに増加して R 波振幅が減少することが認められた. S 波の増大は室岡²⁶⁾によると右室過負荷のためにおこり波型逆転となるとし, これが胎児切迫仮死に関係し波型判読に意義があると報告している. Hon と Lee⁸⁾は分娩中の胎児心電図の連続記録で, 胎児徐脈の見られる間の胎児心電図の変化は P 波と Q 波の上昇の消失と深い S 波の出現であり, 胎児心臓に負荷が加わった場合に特に S 波が著明となるといふ. しかし, Lee 等¹⁶⁾は QRS の変化は器質的伝導障害の反映であつて分娩中の出来事によつては

永続的には変化しないという. したがつて QRS の変化は胎児環境の危険なことを表示しなと述べている. しかし今回の検査のように胎盤機能不全群に下向性胎児棘波 (S 波) が多く出現し統計学上有無の差でみられることより何んらかの変化が胎児心臓におこることは推測される. この変化は新生児心電図に異常が認められないことから器質的なものではないが, それがどんな変化を胎児心臓にもたらしているかは不明である. ただ心臓に負荷がかかつた時に下向性胎児棘波 (S 波) が増加すると推測されているにすぎない. 胎盤機能不全群と下向性胎児棘波 (S 波) との関連とその解明については今後の研究にまつ必要がある.

本論文の要旨は, 第19回日本産科婦人科学会総会において示説発表した.

文 献

- 1) Bergman, P. & Hall, P.: Prenatal fetal electrocardiography. Acta. obst. et gynec. Scandinav. 37: 348, 1958. —2) Bernstine, R. L. & Borkovski, W. J.: Prenatal fetal electrocardiography. Amer. J. Obst. Gynec. 70: 631, 1955. —3) Bolte, A.: Der elektrokardiographische Nachweis der fetalen Lebens. Geburtsh. u. Frauenhk. 25: 328, 1965. —4) Bolte, A.: Die geburtshifliche Bedeutung der pränatalen Ableitung fetaler Herzaktionspotentiale. Dtsch. med. Wschr. 86: 483, 1961. —5) Bolte, A. et al.: Die fetalen Herzaktionspotentiale und ihre diagnostische Bedeutung. Ein Beitrag zur pränatalen Reifebestimmung mit Hilfe der fetalen Elektrokardiographie. Arch. Gynäk. 203: 133, 1966. —6) Cruenwald, P.: The fetus in prolonged pregnancy. Amer. J. Obst. & Gynec. 89: 503, 1964. —7) Hon, E.H., & Huang, H.S.: Electronic evaluation of fetal heart rate: VII. Premature and missed beats. Obst. & Gynec. 20: 81, 1962. —8) Hon, E.H. & Lee, S.: The fetal electrocardiogram. Amer. J. Obst. & Gynec. 91: 55, 1965. —9) Hymann, A.S.: Amer. J. Obst. & Gynec. 20: 332, 1930. quoted by Bernstine, R.L. —10) Kahn, A.R.: Some observation on fetal electrocardiographic signal pathways. In preparation. —11) Kahn, A.R.: Transmission characteristics in fetal electrocardiography, Proceedings of the Sixteenth Annual Conference on Engineering in Medicine and Biology, Baltimore, Maryland, 1963, vol. V, p.134. —12) Kendall, B., Farrell, D.M., Kane, H.A.:

- Detection of fetal distress by the abnormal fetal radioelectrocardiogram. *Amer. J. Obst. & Gynec.* 90 : 340, 1964. —13) *Lamke, M.J., Huntington, H.W., & Russell, R.*: Fetal electrocardiography: A study of the normal recording. *Amer. J. Obst. & Gynec.* 88 : 1622, 1962. —14) *Larks, S.*: Estimation of the electrical axis of the fetal heart. *Amer. J. Obst. & Gynec.* 91 : 46, 1965. —15) *Larks, S.L.*: Fetal Electrocardiography. American Lecture Series. Springfield. 1961, Charles C Thomas. Publisher. —16) *Lee, S. et al.*: The fetal electrocardiogram. IV. Unusual variation in the QRS complex during labor. *Amer. J. Obst. & Gynec.* 92 : 1140, 1965. —17) *Roche, J. B., & Hon, E.H.*: The fetal electrocardiogram: V. Comparison of lead systems. *Amer. J. Obst. & Gynec.* 92 : 1149, 1965. —18) *Schmidt, O. A., Cruikshank, L.F.G., & Saunders, M.G.*: An evaluation of fetal electrocardiography. *Amer. J. Obst. & Gynec.* 83 : 464, 1962. —19) *Southern, E.M.*: Fetal anoxia and its possible relation to changes in the prenatal fetal electrocardiogram. *Amer. J. Obst. & Gynec.* 73 : 233, 1957. —20) *Southern, E.M.*: Electrocardiography and phonocardiography of the foetal heart. *J. Obst. & Gynec. Brit. Emp.* 61 : 231, 1954. —21) *Surean, C., Trocellier, R., Chavinié, J., & Cannon, M.*: Electrocardiographic diagnosis of fetal tachyarrhythmia. *Gynec. et Obst.* 63 : 149, 1964. —22) 今村弘: 子宮内胎児心電図に就いて, 臨婦産, 13 : 93, 1959. —23) 前田一雄: 胎児心音, 心電図, 産婦治療, 13 : 187, 1966. —24) 前田一雄: 胎児心電図の検査, 産婦の実際, 15 : 100, 1966. —25) 諸橋侃: 腹壁誘導胎児心電図 1,400 例の臨床的研究, 日産婦誌, 17 : 1011, 1965. —26) 室岡一: 胎児の心電, 心音, 産と婦, 33 : 1158, 1966. —27) 室岡一: 産婦人科領域におけるエレクトロニクスの臨床価値に関する研究, 18 : 835, 1966. —28) 坂倉啓夫, 他: 胎児心電図臨床応用への試み, 日産婦誌, 16 : 881, 1964. —29) 坂倉啓夫, 他: 5 (a) 所謂過熟産の診断法, 産と婦, 32 : 422, 1965. —30) 寿田鳳輔: 胎児心電図について, 産婦の実際, 15 : 115, 1966. —31) 相馬広明, 他: 胎盤機能不全症候群, 臨婦産, 19 : 283, 1965.

(No. 2116 昭43・2・5 受付)