

ヒト胎児の脳・胎盤循環に影響を及ぼす 諸要因に関する検討

(分担研究： 周産期低酸素症の予防に関する研究)

中野仁雄,* 小柳孝司, 佐藤昌司

要 約

胎児低酸素症に罹患する high risk 胎児として、妊娠28週から40週までの24例の IUGR 例を対象に、パルスドプラー法を用いて中大脳動脈と臍帯動脈の血流計測を行った。24例中9例(37.5%)で中大脳動脈の RI は正常群の平均値-1.5 SD 未満を示し、一方11例(45.8%)で臍帯動脈の RI は正常群の平均値+1.5 SD 以上を示した。中大脳動脈と臍帯動脈の RI の関係では、両者は負の相関を持ち、同一個体に胎盤血管抵抗の上昇と脳血管抵抗の低下が同時に観察された。このことは、IUGR の一部に全身的な血流の redistribution が生じていることを示している。

見出し語： パルスドプラー法, IUGR, RI, 中大脳動脈, 臍帯動脈

緒 言

ヒト胎児での低酸素症の早期診断、治療および予防法を確立するためには、ヒト胎児の低酸素環境下での内部環境の変化—病態生理—を解明することが必要である。われわれは、パルスドプラー法を用いて、非侵襲的に胎児の血流波形を収集、分析することから、低酸素下でのヒト胎児の病態を循環動態の側面から解明する試みを行っている。

前年度は、胎児低酸素症の病態生理を論ずるうえで重要な臓器である、胎児の脳と胎盤の循環に注目し、脳では中大脳動脈、胎盤では臍帯動脈の血流波形を記録し、これを末梢血管抵抗の指標として用いられている RI (Resistance Index) を用いて解析した。そして、正常胎児での妊娠進行にともなう中大脳動脈と臍帯動脈の RI の推移の Normogram の作成を行った。

本年度はこれらの成績をふまえて、胎児低酸素症に罹患する High risk 胎児として IUGR (子宮内胎児発育遅延症) 例を対象に中大脳動脈、臍帯動脈の RI を計測し、正常発育胎児との循環動態の相違について検討を加えた。

対象と方法

妊娠週数の正確な妊娠28週から40週までのヒト胎児24例を対象とし、中大脳動脈と臍帯動脈の血流計測を行った。血流波形の計測は分娩前7日以内に行った。全例、出産体重は仁志田の妊娠週数別標準体重曲線の10パーセントイル以下であった。

方法は、パルスドプラー装置 (Toshiba SAL-50 A/SDL-01 A system (3.5 MHz)) を用いて、中大脳動脈、臍帯動脈を B モードで同定したのち、ドプラーモードに切り替え、両血管の血流波形を記録した。得られた動脈血流波形の解析には、

* 九州大学医学部婦人科学産科学教室

Pourcelotらが末梢血管抵抗の指標として提唱しているRI (Resistance Index)を用いた。個々の症例で、連続した10心拍についてRIを算出し、その平均値をその胎児の代表値とした。

結 果

1. IUGR例における中大脳動脈RI値

図1に対象例における中大脳動脈RI値と、正常胎児から得られた平均±1.5sdの範囲を示した。

IUGR例24例から得られた中大脳動脈RIは、0.62-0.93の間に分布した。

正常例との比較では、24例中9例(37.5%)が-1.5sd以下、5例(20.8%)が-2.0sd以下に分布し、中大脳動脈RI値の低いものがみられた。

2. IUGR例における臍帯動脈RI値

図2に対象例における臍帯動脈RI値と、正常胎児から得られた平均±1.5sdの範囲を示した。

IUGR例24例から得られた臍帯動脈RIは、0.53-1.00の間に分布した。

正常例との比較では24例中11例(45.8%)が+1.5sd以上、7例(29.2%)が+2.0sd以上に分布し、臍帯動脈RI値の高いものがみられた。

個々の症例における臍帯動脈RI値と中大脳動脈RI値との関係では、臍帯動脈RI値の高い症例では、中大脳動脈のRIが低い傾向がみられた。

考 察

胎児低酸素症の病態生理に関する動物実験の成績は、低酸素環境下では胎仔の諸臓器のうち、肺、消化器などのlower-priority organへの血流量が減少し、心、脳、副腎などのhigher-priority organへの血流量が増加するという血流量の再分配が生じることを明らかにしている。

しかし、ヒト胎児におけるこのような機構の存在や発動機構については、現在まで適当な検査法がなく、ほとんど解明されていない。

Reuwer, Campbell, Trudingerらは、IUGR例では臍帯動脈血流波形のRI値が上昇すると報告しているが、今回のわれわれの結果でも24例中11例がRIの高値(+1.5sd以上)を示し、同様の結果であった。このことは、これらの胎児では正常胎児に比して胎盤血管抵抗の上昇が生じていることを示唆している。

これに対して、中大脳動脈血流波形から得られたRI値の検討では、24例中9例でRIの低下(-1.5sd以下)がみられた。このことは、これらの胎児では正常胎児と比べて、胎盤とは逆に脳血管抵抗が減少していることを示唆している。

前年度報告したように、正常胎児では、発育にとまない脳と胎盤の血管抵抗が減少するものと解され、生物学的には、胎児の発育に伴う中大脳動脈、および臍帯動脈末梢領域の血管床の増加を反映していると推測される。ところが、今回の結果は、IUGR例の一部では、当該週数の正常例に比べて脳血管抵抗が非常に低下していることを示唆し、この変化を胎児循環動態における適応と考えれば、いわゆるbrain-sparing effectがこれらの胎児に生じていることになる。さらに臍帯動脈血流計測から得られた結果を加味すれば、IUGR例の一部では胎児の全身的な血流のredistributionが生じていることを示唆するものである。

以上のように、本年度の研究では、IUGR例で、脳を含めた胎児循環動態に変化をきたしていることが示唆されたが、その背景にあるメカニズムや、急性の胎児低酸素症における血流動態の変化についてはなお検討を要する問題である。来年度はこれらの成果を踏まえ、胎児低酸素症における包括的な循環動態の特徴抽出を行い、その管理、治療方針について検討する予定である。

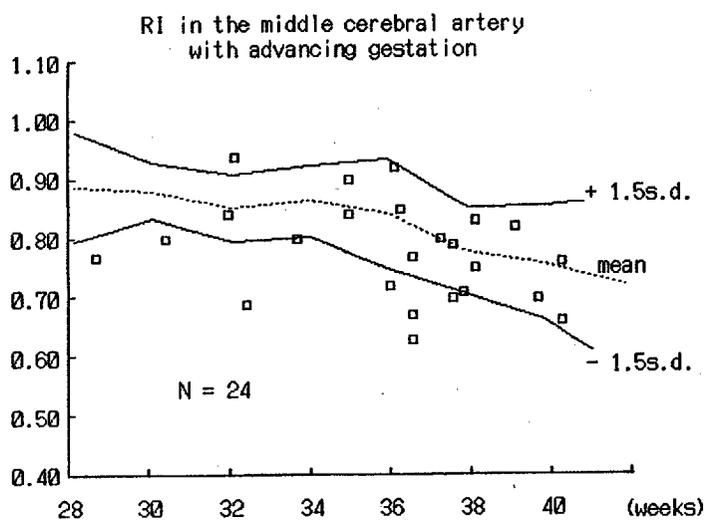


图 1.

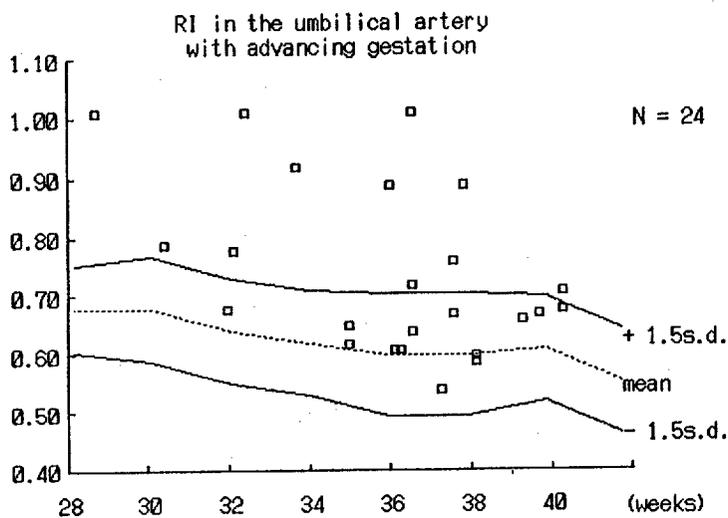


图 2.



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



要約

胎児低酸素症に罹患する high risk 胎児として妊娠 28 週から 40 週までの 24 例の IUGR 例を対象に、パルスドプラー法を用いて中大脳動脈と臍帯動脈の血流計測を行った。24 例中 9 例 (37.5%) で中大脳動脈の RI は正常群の平均値-1.5SD 未満を示し、一方 11 例 (45.8%) で臍帯動脈の RI は正常群の平均値+1.5SD 以上を示した。中大脳動脈と臍帯動脈の RI の関係では、両者は負の相関を持ち、同一個体に胎盤血管抵抗の上昇と脳血管抵抗の低下が同時に観察された。このことは、IUGR の一部に全身的な血流の redistribution が生じていることを示している。