

教育講演

胎児心拍制御機構

大阪大学教授 村 田 雄 二

近年、新生児脳神経障害の予知、予防が分娩時胎児心拍数モニタリングによって可能か否かの疑問がもたれているがモニタリングの臨床的価値は、胎児心拍数図の正しい解釈と、それに基づく適切な臨床判断、処置によるところが大きい。胎児状態の診断には胎児基準心拍数(BFHR)、Accelerations(AC)、Decelerations(DC)、Variabilityなどが重要な情報となるが、これらの正しい評価には心拍制御の生理学的機構を理解することがなによりも重要である。

胎児心拍は、自律神経系、及びそれを統括する中枢神経系の妊娠の進行に伴う発達、成熟により胎生期を通して多彩な変化を示す。脳波や眼球運動と呼吸様運動などの胎児行動のパラメーターが妊娠38週から40週にかけて新生児のstateに合致するepisodic patternを呈し、胎児behavioral status(sleep states)として胎児心拍パターンに反映される。脳波はhigh voltage slow activity(HV)とlow voltage fast activity(LV)に分けられ、LVの中にREM期と覚醒期が存在しHVはnon-REM期に相当する。これら各期の占める割合は、在胎日数と共に変化すると同時に、BFHRのレベル、Baseline variability(BV)、AC、DCの出現などに影響を与える。

BFHR：交感、副交感両神経系からのtonic balanceが心pacemakerでpush-pull効果としてBFHRを規定し、BVにも影響を与えている。胎児発育に伴う自律神経系の発達は正常児においては副交感神経系優位で表現されるため、BFHRは妊娠16週から40週にかけて週平均1bpmずつ減少してゆく。副交感神経系のBFHRへの効果は妊娠の後期で、特にLV期で増加する。

BFHRの下降度はHVでより大きく、上昇度はLVにてより大きい。 β 交感神経系はHVにて、副交感神経系はLVにてその緊張が強く発現

されると考えられる。またその変化率は妊娠週数に従って増加する事実より、それぞれの自律神経系がBFHRに与える効果は妊娠週数によっても大きく影響を受けるものと思われる。

ACとDC：一時的な心拍数の上昇(AC)や下降(DC)は、胎児心拍数モニタリングによる胎児管理では不可欠な情報である。自律神経系を介して胎児心拍DCが生じる機構として、圧受容器反射がその重要な役割を果たしている。未熟な胎児にはDCが頻繁にみられ、概して、そのamplitudeも成熟児に比して大きい。これまでの報告にもあるように、妊娠28週以前で自発胎動や音響刺激に対する正常胎児の反応として心拍ACのみでなく、DCも多くみられる。圧受容器反射のsensitivityが妊娠週数の若い時期で高く、またHV期にて高いという実験結果はこのような臨床所見とよく一致する。

一方、 β 交感神経系機能の発達を反映してACが現われる。ACの存在により胎児アシドーシスを否定することができる事実がNSTの根拠とされ、その意義は大きい。しかし、ACの出現頻度やamplitudeの大きさが妊娠週数に従って増加するだけでなく胎児sleep statesにも大きく影響されていることには臨床使用上注意を要する。

BV：大脳皮質にある多くの因子を延髄のcardiac centerが統括し迷走神経を通じ刺激伝導系へと伝えられて生じると理解されている。胎児状態の判定に今後もその重要度は増すであろう。BVは、児脳神経系の成熟度に強く影響を受けることはよく知られており、妊娠週数の若い胎児にBVが少ないことは临床上よく経験する。BVは妊娠週数と共に増加、特にREM期で増加してnon-REM期で減少する周期性は30週以降に著明となる。胎児呼吸様運動や胎動もBVに寄与していることはよく知られている。