

新生児における低酸素症予防

名古屋市立大学医学部小児科 戸 莉 創

近年の未熟児新生児医学の進歩は救命率のみならず、中枢神経系の後障害発生の予防の観点からも高く評価されている。さらに、最近では、“救命”というハードウェアから知能障害あるいは学習障害の予防といった“ソフトウェア”が注目されている。一方では、脳の低酸素症下における生理代謝学的な基礎的検討がみなおされ、ヒトにおいてIN VIVOでの脳内で生じているPATHOPHYSIOLOGYの解明が待たれている。これら脳内で生じている代謝学的な諸変化を非侵襲的にモニタリングする試みとしてPOSITRON EMISSION TOMOGRAPHY (PET)によるGLUCOSE代謝や、 ^{31}P NMRによるATP, P-CREATINE等のエネルギー代謝が検討されている。最近、JOBSISらのグループにより開発された光による脳内酸素代謝のモニタリングは生体に光を照射した場合に波長の逆数の4倍に比例して内部散乱が生じるため長波長程散乱が少ないことから近赤外領域(700-3000nm)の光を頭部に透過または反射させるものでNICUのベットサイドでも充分応用が期待されるものである。本装置を使用することにより新生児における低酸素症下での脳の細胞レベルでの変化を把握することが可能となりつつある。

今回、我々の試作した本装置での新生児脳モデルを使った基礎的検討を施行したので報告する。

方 法

2波長(760, 815nm)の半導体レーザー光を集光レンズにて平行線とし、各1秒ずつ交互に頭部に同一部位を非接触に照射した。受光用集光レンズの後焦点に一端を固定した光ファイバーにて、レンズ径1.8mmの範囲の前方より入射する光のみを検出後、光電子系数用に選別された側窓型光電

子倍增管を介してカウントした。ヘモグロビンの光吸収特性より760および815nmの波長をそれぞれbrain SO₂およびbrain blood volumeの指標とした。新生児脳モデルとして生後4週の幼若家兔(体重500g)をネンブータル全身麻酔下にて挿管し、MVP-10にて人工換気をしつつ吸入ガスの濃度を变化させた。吸入ガスの変更に伴い動脈血を採取し、CORNING 178PH/BLOOD GAS ANALYZERに血液ガス分析を行った。また、HEWLETT PACKARD78833Aにて動脈血圧を観血的にモニタリングした。

結 果

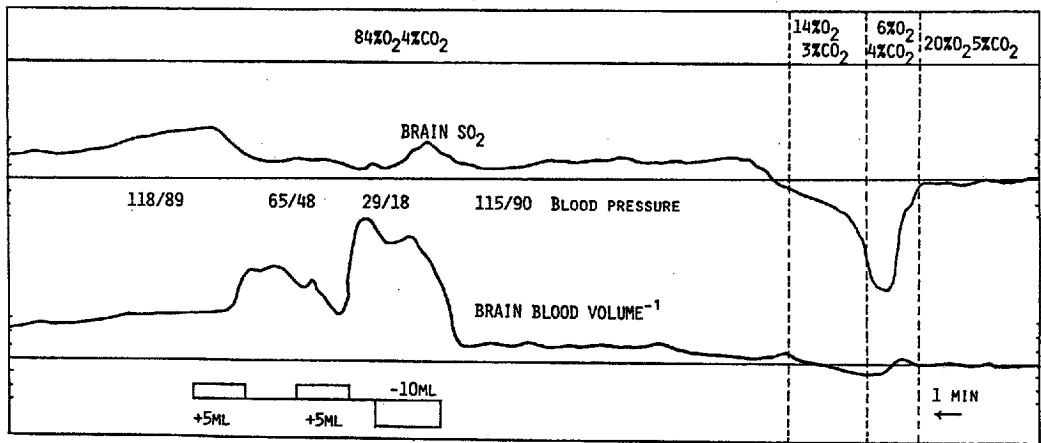
図に示した如く、前半にほぼ一定の吸入炭酸ガス濃度下で酸素濃度を变化させた際の記録を、そして後半には脱血による血圧を低下させ、さらに輸血により回復させた時の記録を示した。一定の吸入炭酸ガス濃度下の酸素濃度の变化にBRAIN SO₂はよく追従し6%酸素吸入時には著明に減少しているのがわかる。10mlの採血では血圧が115/90mmHgから29/18mmHgに低下したのに伴い815nmのヘモグロビン量の読みが上昇し、brain blood volumeの著明に減少したことがわかる。ついで5mlの輸血によりその低下度は約半分に回復し、さらに5mlの輸血を施行したところ血圧は111/89mmHgに完全に回復をみたが、brain blood volumeの回復は基線に戻らずいわゆる“no reflow phenomenon”を反映した。

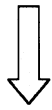
考 察

JOBSISらによって始まった本法もその実用化に関しては、受光部の設計上の問題、散乱光の介入、脳の外側を回り込んできた光の測り込み、brain SO₂に及ぼす血液量の影響等解決すべき種

々の問題があり、世界的にみてもその報告は決して多くない。今回我々が行った如く、集光レンズにて平行線としたうえ、光軸を同軸上に侵入しする光のみを検出することによって散乱光や脳外部を迂回してきた光の介入の問題を最少とするよう試みたのは著者らのものが最初のものと思われる。各種の条件下でBRAIN SO₂, BRAIN BLOOD

VOLUME の良好な変動を認めたことはヒト新生児脳のモニタリングに充分応用出来るものと思われる。また、本装置の導入により、非侵襲的に新生児低酸素症の病態の把握、脳細胞内ミトコンドリアの呼吸状態あるいはその予防、治療法の確立など新生児の臨床に大きく貢献するものと思われる。





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



近年の未熟児新生児医学の進歩は救命率のみならず、中枢神経系の後障害発生の予防の観点からも高く評価されている。さらに、最近では、“救命”というハードウエアから知能障害あるいは学習障害の予防といった“ソフトウェア”が注目されている。一方では、脳の低酸素症下における生理代謝学的な基礎的検討がみなおされ、ヒトにおいて IN VIVO での脳内で生じている PATHOPHYSIOLOGY の解明が待たれている。これら脳内で生じている代謝学的な諸変化を非侵襲的にモニタリングする試みとして POSITRON EMISSION TOMOGRAPHY(PET) による GLUCOSE 代謝や、 $^{31}\text{-P}$ NMR による ATP、P-CREATINE 等のエネルギー代謝が検討されている。最近、JOBSIS らのグループにより開発された光による脳内酸素代謝のモニタリングは生体に光を照射した場合に波長の逆数の 4 倍に比例して内部散乱が生じるため長波長程散乱が少ないことから近赤外領域(700-3000nm)の光を頭部に透過または反射させるもので NICU のベットサイドでも充分応用が期待されるものである。本装置を使用することにより新生児における低酸素症下での脳の細胞レベルでの変化を把握することが可能となりつつある。

今回、我々の試作した本装置での新生児脳モデルを使った基礎的検討を施行したので報告する。