

Original reference for citation

Sachio Takashima, Toshinori Kato, Satoru Hirano, Takashi Mito:
Observation of activation in local brain blood flow by means of near-infrared spectroscopy”, in Comprehensive Research Report Concerning Medical Care for Children (People) with Disabilities] (Japan Ministry of Health and Welfare), p. 179-181 (1992)

高嶋幸男, 加藤俊徳, 平野悟 水戸敬.

NIR Spectroscopy による局所脳血流変動の観察.

心身障害児(者)の医療療育に関する総合的研究の報告書(厚生省)

p.179-181(1992)

“NIR Spectroscopy ni yoru kyokusho nouketsuryu hendou no kansatsu”,
Shinshinshougaiji(sha) no iryou ryouiku ni kansuru sougouteki kenkyu no
houkokusho (Japan Ministry of Health and Welfare), p. 179-181 (1992)

3. 脳性麻痺児（者）の治療とリハビリに関する研究

分担研究者

東京女子医科大学・脳神経センター教授

丸 山 勝 一

脳性麻痺児（者）の治療とリハビリテーションに関する研究

研究協力者 丸山 勝一

【諸言】

我々は、昭和58年度以降、脳性麻痺の治療を研究の中心課題とし、次の事項に重点を置いた。

1) 脳性麻痺治療の歴史と現況、2) 疫学的方法論、3) 神経学的特性の究明、4) 薬物治療、リハビリテーションなどの適応と限界である。

今年度の研究もこれらを踏まえて行われたが、その概要は以下の如くである。

【研究成果】

1) 蘆山らは、未熟児出産で、正常発達を示した症例と脳性麻痺の経過をとった症例とに Brazelton 新生児行動評価法 (NBAS) による新生児期行動発達特性と臨床症状を検討、脳性麻痺の経過例は、NBAS の Habituation と Reflexies のクラスターで低値を示したが、他のクラスターや新生児期症状には差異が無いことを確認、Brazelton 新生児行動評価法が早期療育の介入の要否を決定する上でより良い指標となり得ることを指摘した。

2) 竹下らは、すでに、痙性両麻痺児に視覚認知障害が未熟児出生に由来する場合にはその程度が側脳室後角から三角部周囲白質の萎縮の程度と相関することを確認しているが、今年度は、未熟児出生の痙性両麻痺児の瞬時視力と立体視能力を検討し、瞬時視力は正常であったが、深径覚機器による動的立体視の異常と静的立体視の異常とがみられ、これらの視覚認知障害には中枢神経障害が関与していることを確認、脳性麻痺児の認知障害を早期に発見する上でこれ

らの検査が有用であることを指摘した。

3) 斎藤らは、すでに身体成長阻害要因のうち、嚥下障害による栄養摂取量の低下が、身体成長を著明に遅延せしめることを確認した。今年度は脳性麻痺児の嚥下障害について口腔内の動きを超音波断層法で記録・分析を行い、脳性麻痺児では口腔相に於ける舌機能と咽頭相に於ける舌骨の時空間的運動機能とが障害されていることを明らかにした。

4) 高嶋らは、すでに新生児仮死後の細胞内の遷延性アルカローシスが新生児仮死の予後に影響を与えることを明らかにしたが、今年度は、NIR Spectroscopy を用いて光刺激による視覚野の反応を検討、視覚野に於けるヘモグロビンの酸化還元状態の変化がモニター可能なことを確認、治療中の脳性麻痺児の運動機能及び視覚野の機能の記録に用いられ得る可能性を指摘した。また、画像診断で行われている T₁ 強調画像、プロトン密度像、T₂ 強調画像のほか、新たに diffusion MRI imaging 法と、T₂ weighted fluid attenuated IR (FLAIR) 法を検討、病巣診断上、後2者が特に優れていることを確認した。

5) 中村らは、プログラム学習に基づいた歩行訓練法が歩行機能の効果が通常の訓練法に比較して大きくなること、脳性麻痺の各病型毎の検討では最大歩行速度は歩行率、重複歩行距離と有意に相関し、特に痙性対麻痺と痙性両麻痺では年齢、身長及び体重と正の相関のあることを明らかにしたが、

脳性麻痺児(者)の脳機能に関する diffusion MRI・脳血流研究

立精神神経センター神経研究所 疾病研究第2部¹

研究協力者 高 嶋 幸 男¹

共同研究者 加 藤 俊 則¹・平 野 悟¹

水 戸 敬¹

1) NIR Spectroscopyによる局所脳血流変動の観察

(目 的)

光刺激による視覚野の反応はPETにより脳血流の増加が示され、H-MRSで乳酸の上昇が示されているがその機序は未だ十分に解明されていない。NIR Spectroscopyは脳血液量、酸化型Hb、還元型Hb、Cytaa₃の変化をモニターすることが可能である。我々は光刺激による視覚野の反応を調べるためにNIR Spectroscopy (NIR-1000、浜松ホトニクス)を用いて後頭部におけるHbの酸化還元状態の変化をモニターし前頭部の変化と比較した。

(対象・方法)

対象は27歳、28歳、30歳、31歳、38歳の健常男性5例に繰り返し施行した。photon countingのsampling timeは5秒とした。前頭葉、或いは視覚野の領域の変化を十分反映する光路長を考慮してプローブ間距離を2.5cmとした。前頭部は眉間より2cm上方、後頭部は後頭結節1cm上方にプローブを設置した。光刺激は被検者の正面20cmから0.6ジュール、8Hzで10分間開眼状態で行った。10分間の光刺激を15分間隔で2回行った。光刺激の前後は閉眼安静を保った。外来光も同時にモニターした。光刺激によるbackgroundノイズは全く無かったが念の為黒布で頭部を覆い完全遮光した。

(結 果)

FIG. 1. は38歳健常男性の前頭部及び後頭部における光刺激に対する反応の結果を示す。後頭部では光刺激により還元型Hb [HbR]に比べ酸化型Hb [HbO₂]が上昇し脳血液量 [HbR+HbO₂]が増加した。光刺激ON-OFFで再現性が認められた。Cytaa₃には変化が見られなかった。この変化は全例共後頭部のみ認められ、前頭部には認められなかった。

(結 論)

NIR Spectroscopyにより光刺激による脳の視覚野の還元型Hb、酸化型Hbの変化をモニターすることが可能であった。NIR Spectroscopyはベッドサイドで局所脳血流の変化を知る検査方法として臨床応用の可能性が開けた。さらに、脳の視覚野の機能をとらえたことはNIR Spectroscopic imaging開発への手掛かりとなりうるだろう。今後、治療中の脳性麻痺児(者)の運動及び視覚野機能の判定への応用が期待される。

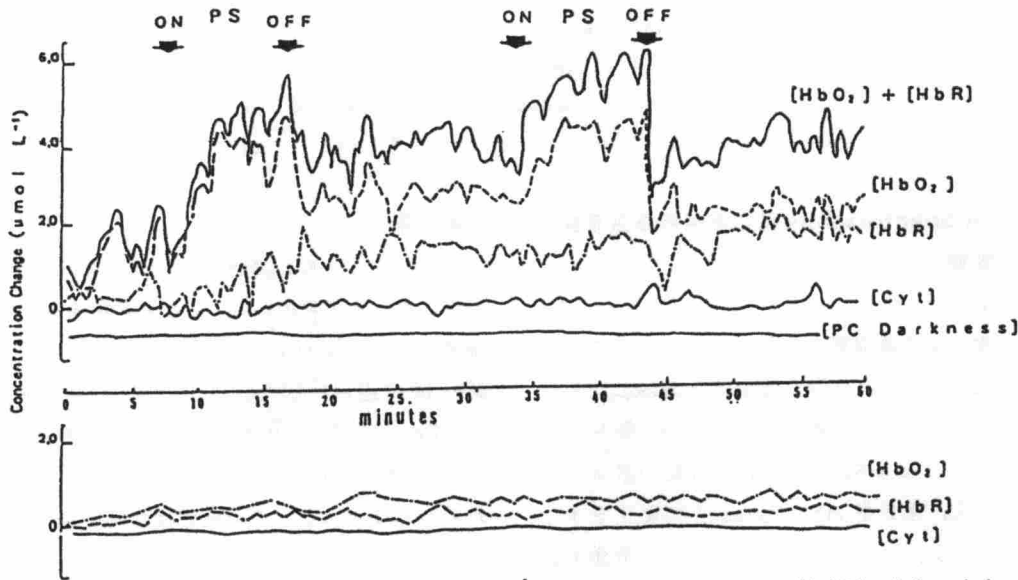


FIG. 1. Changes in $[HbO_2]$ (---), $[HbR]$ (.....), $[HbO_2] + [HbR]$ (—), $[Cyt]$ (— · —), and $[PC\ Darkness]$ (—) taken before, during, and after PS over the frontal (bottom) and occipital (top) surfaces in a healthy 38-year-old man.

2) 脳性麻痺児(者)に最適なMR-Sequenceの研究: diffusion MR Imaging 法と T2 weighted-fluid attenuated IR 法の使用

(目的)

MR Imagingによる画像診断には一般に T1 強調画像、プロトン密度像、T2 強調画像がルーチン化されて用いられている。しかし、近年、MR 研究の進歩により目的に応じた多様な撮像法の開発を MR Imaging の研究テーマの一つとし、小児神経疾患に diffusion MR Imaging 法 (D-MRI) と T2 weighted-fluid attenuated IR 法 (FLAIR) の使用を試みた。

(対象)

D-MRI は白質変性症、脳梗塞、脳室周囲白質軟化など 8 例、FLAIR は、超未熟児など、6 例に施行した。正常成人 8 例を対照とし

て検査し、MR-Sequence の各パラメーターを決定した。

(方法)

使用機種は SMT-100X (1.0 テスラ超伝導装置、島津製作所製)、D-MRI は T2 強調において 180 度パルスの前後に 8mT/m の傾斜磁場、b factor = 451.98 sec/mm² を 1 軸方向に加えた。FLAIR は TR/IR/TE (4000~6000ms/1300~2000ms/60~240ms) の条件で施行し、fluid の信号を十分に抑制し、かつ T2 強調のより強い画像を得るように試みた。

(結果)

D-MRI では錐体路、視放線、脳梁など神経路の描出が可能で白質病変の解剖学的位置関係が T2 強調画像よりも明瞭となった。脳室周

髓白質軟化の視放線周囲病変や放線冠病変、白質変性症の視放線、脳梁病変の有無などが診断可能となった。

FLAIRではIR1300~1400msにおいて最もfluid信号の抑制が得られたが、個人差が認められた。TEは240msでT2強調のより強い画像が得られ、病変の描出はT2強調画像よりも向上した。未熟児の脳室周囲白質軟化の病変の広がり方がより明瞭となった。皮質の硬化な

どには特に有用と考えられた。

(結 論)

D-MRI、FLAIR法とも病巣診断がより明瞭となった。これらを適切に使用し、より早期に正確な診断ができると、治療計画に役立つと考えられる。