

~~~~~  
 研 究  
 ~~~~~

幼児の非鎮静下での MRI 撮像のための プレパレーションに関する検討

関 あゆみ¹⁻³⁾, 内山 仁志^{1,4)}, 小枝 達也¹⁻³⁾
 Japan Children's Study Group¹⁾

〔論文要旨〕

幼児において非鎮静下での MRI 撮像を行うためのプレパレーションについて検討を行った。5~7歳の健常小児73名に対する MRI 撮像において、視覚情報の利用、感覚的リハーサル、本人の制御感などに配慮した説明と撮像中のビデオ視聴により、5歳児の74.1%、6・7歳児の全例が非鎮静下で撮像が可能であった。5歳で撮像ができない群では自己主張得点が有意に低く、検査開始前に本人が意思を表出できる機会を設けることが重要と考えた。7歳で解析可能な画像が得られない群では WISC-III の注意記憶の群指数が有意に低く注意能力の個人差を反映することが示された。プレパレーションとあわせて撮像時間の短い撮像法を工夫することにより非鎮静下での MRI 撮像の可能性が広がると思われる。

Key words : 幼児, プレパレーション, MRI, 自己制御能力

I. はじめに

プレパレーションとは、認知発達段階に応じた方法で病気や医療行為について子どもに説明し心の準備をする機会を作ることである。病気・医療行為・治療に対する理解を促すとともに、誤解や不安を軽減し、自己認識と自尊心を養い、医療スタッフとの信頼関係を作ることを目指す¹⁾。入院、術前説明、採血などの処置、CT や MRI などの検査において、絵本・人形・模型などを用いた取り組みが行われている²⁾。医療検査として小児の MRI 撮像を行う場合には、睡眠導入剤の投与や静脈麻酔、全身麻酔により鎮静が行われることが多いが、十分な鎮静を得るために薬物使用量が増えることもあり、鎮静

処置に伴う呼吸抑制³⁾やふらつきや興奮状態の遷延^{3,4)}といった副作用も少なくない。このため、医療現場においてもできるだけ鎮静を行わないで小児の MRI 撮像を実施しようという試みは多く⁵⁻⁷⁾、プレパレーションの重要性が注目されるようになってきている。

私たちは「日本における子どもの認知・行動発達に影響を与える要因の解明 (JST/RIS-TEX, Japan Children's Study Group) (通称すくすくコホート)」という発達コホート研究^{脚注)}の協力者 (5歳~7歳) を対象として、子どもの認知・行動発達と脳の形態的特徴や脳容量の発達の変化との関係の解明を目的とする MRI 撮像を行っている。近年、脳の成長や機能発達と子どもの発達との関連が注目されているが、

Preparation for Children Undergoing MRI without Sedation

Ayumi SEKI, Hitoshi UCHIYAMA, Tatsuya KOEDA, Japan Children's Study Group

(2055)

受付 08. 7. 14

1) 科学技術振興機構社会技術研究開発センター

採用 09. 1. 14

2) 鳥取大学地域学部地域教育学科 (医師/小児神経科)

3) 国立病院機構鳥取医療センター臨床研究部

4) 松江医療専門学校 (視能訓練士)

別刷請求先: 関あゆみ 鳥取大学地域学部地域教育学科 〒680-8551 鳥取県鳥取市湖山町南4丁目101

Tel/Fax : 0857-31-5080

科学的検証の不十分な情報も多い。本研究におけるMRI撮像は、コホート研究への参加者を対象とすることで、質問表、直接観察、種々の認知検査による子どもの全般的評価を加味した多面的な脳容量解析を行うことを目的としている。健常小児ボランティアによる研究であるため非侵襲的であることが条件となるが、同時に研究における被験者バイアスを防ぐためには対象年齢の子どもの大部分で撮像が可能な方法が必要となる。このため、私たちは非鎮静下でのMRI撮像を成功させるために事前説明、動機付け、自尊心への配慮などさまざまな工夫を行っている。本研究から得られた知見は医療目的でのMRI撮像におけるプレパレーションとしても有用と考えられる。

プレパレーションでは「認知発達段階に応じた方法¹⁾」での説明が重要とされるが、幅広い年齢に対して同じ方法を用いた報告が多く、年齢や発達段階による違いを検討している報告^{8,9)}は少ない。本研究では、非鎮静下でのMRI撮像が可能であった群とできなかった群の発達・知能検査結果、自己制御能力を比較し撮像失敗の背景にある発達の要因を明らかにすることにより、幼児期後期のプレパレーションにおける課題を明らかにすることを目的とした。

II. 方 法

1. 対 象

すくすくコホート鳥取研究グループでは、鳥取市在住の5歳児を対象とし、2005年度募集(111名)、2007年度募集(82名)の2グループの追跡調査を行っている。これは保育園・幼稚園の保護者会、健診通知などを利用して募集したもので、市内の対象年齢児の6.2%(2005年

度)、4.5%(2007年度)に相当する。

本研究は、2006年度および2007年度の研究協力者(2006年度6歳、2007年度5歳、7歳)のうち、コホート研究の観察実施時にMRI撮像について説明を行い、研究本体とは別に保護者からの同意が得られたものを対象とした。MRI研究への参加者は73名(うち15名は6歳、7歳の2回実施)であり、コホート研究の研究協力者の約30%であった。参加者の内訳と平均年齢を表1に示す。年齢毎の比較を行うため、満年齢から4か月以内に撮像を行った。6歳群に広汎性発達障害と診断された児1名、7歳群にモヤモヤ病の既往1名が含まれていた。

ヘルシンキ宣言¹⁰⁾を踏まえ、代諾者からのインフォームド・コンセントに準ずる同意文書の取得に加え、検査当日に本人に対して担当者があらためて説明を行い、子ども自身の同意の確認を行った。この際、撮像手順に加え、本人にとっての負担を説明し、代諾者の同意のみでは行わないこと、代諾者が本人に研究への協力を強要しないことに配慮した。MRI測定に関する安全面および倫理面への配慮に関しては日本神経科学会の「ヒト脳機能の非侵襲的研究」の

表1 参加者の内訳と撮像結果

| | 撮像参加 | | | 撮像可 | | | 解析可 (3D-T1) | | | |
|----|-----------|----|----|-----|----|----|----------------|----|----|-------------|
| | 平均年齢(歳) | 男 | 女 | 計 | 男 | 女 | 計 | 男 | 女 | 計 |
| 5歳 | 5.13±0.12 | 16 | 12 | 28 | 10 | 10 | 20 74.1% | 4 | 4 | 8 28.6% |
| 6歳 | 6.26±0.13 | 14 | 7 | 21 | 14 | 7 | 21 100% | 1 | 4 | 5 23.8% |
| 7歳 | 7.19±0.16 | 17 | 7 | 24 | 17 | 7 | 24 100% | 9 | 6 | 15 62.5% |
| 合計 | | 47 | 26 | 73 | 41 | 24 | 65 89.0% | 14 | 14 | 28 38.4% |

(人数、下段は撮像参加者に対する割合)

*7歳参加者のうち、15名は6歳・7歳の2回実施した。

脚注) 日本における子どもの認知・行動発達に影響を与える要因の解明(通称:すくすくコホート)

科学技術振興機構社会技術研究開発センター(JST/RISTEX)が、「脳科学と社会」研究領域の計画型研究として平成16年度より実施している乳幼児を対象とするコホート研究である。社会・生活環境が心身や言葉の発達に与える影響やそのメカニズム、特に社会能力の神経基盤および発達期における獲得過程の解明を目的とする。観察を実施する地域研究グループおよび小児科学・発達心理・脳機能計測・統計・倫理などの研究グループにより構成されている。

この計画型研究は、文部科学省の「脳科学と教育」研究に関連して実施されており、「心身や言葉の健やかな発達と脳の成長」について追跡研究手法に非侵襲脳機能計測あるいは行動学的観察を組み込んだ手法を用いた研究を推進する、という方針のもと開始された。今回の報告はその一部として、幼児の非鎮静下でのMRI撮像法に関して報告するものである。

(<http://www.ristex.jp/examin/brain/plan/index.html> 社会技術研究開発センターホームページ)

倫理問題等に関する指針¹¹⁾に従った。なお、本研究は鳥取大学地域学部の倫理委員会において承認を受けて行った(受付番号5, 承認日平成17年12月19日)。

2. 撮像の流れ

- ① 子どもに参加に対するお礼を述べ、記念品を渡す。うまくできたことへの褒美としてではなく参加へのお礼として事前に全員に渡す。
- ② 保護者へ同意, 問診事項を再確認する。
- ③ 写真を用いた説明用パネル(図1)により子どもへの説明を行い, その後子どもの研究参加への同意を確認する。
- ④ 動機付けのため撮像中に視聴するビデオを子どもが選択する。
- ⑤ ヘッドフォンをつけ, アニメーションの音声を試聴する。ヘッドフォンによる痛みや不快感がないことを確認する。
- ⑥ 録音した撮像音を試聴し, 恐怖感がないことを確認する。参加への意思を再確認する。

- ⑦ 撮像を行う。体動が多い場合や発声があった場合には, 撮像を中断し確認する。
- ⑧ 子どもへの賞賛を行う。撮像の成功・不成功にかかわらず参加できたことを十分に褒める。
- ⑨ 子どもに対する聞き取りでのアンケート(恐怖感・不快感の有無, アニメーションは楽しかったか, など)を行う。
- ⑩ 画像の説明を行う。子どもと保護者へ撮像した画像を見せて説明(大まかな脳の構造, 器質的異常の有無)を行い, あらためて子どもを賞賛する。

撮像中は保護者は基本的に前室に待機したが, 子どもが希望する場合にはMRI室内に立ち合った。子どもが中断・中止を希望する場合には, どの段階であっても直ちに中断して検査室外で保護者と会話をさせた。その後, あらためて子どもの意思を確認した。

3. 撮像方法

撮像は国立病院機構鳥取医療センターの



図1 説明用パネル

SIEMENS, MAGNETON Symphony (1.5T)を用いて行った。非鎮静下で行い、撮像中は機能的MRI用の視聴覚刺激装置 (Silent Vision)を用いて子ども用アニメーションを視聴した。参加者はヘッドコイルに取り付けられたスクリーンに映した映像を眼前の鏡を通して見、密閉型ヘッドフォンを通してアニメーションの音を聴いた。撮像中の様子は、本研究のため作成した被験者の目の動きが確認できるモニターカメラで観察した。マイクを通して被験者の声が常に聞こえるようになっており、体動が多い場合や子どもからの発声・発語があった場合には撮像を中断し、声をかけて確認を行った。撮像中は小児科医師が操作室に待機した。

MRI撮像のプロトコールは以下のとおりであり、全所要時間は30分～40分である。

① 3D-T1強調画像 (MPRAGE) (TR 1900ms, TE 3.93ms, Flip angle 15°, FOV192mm, Matrix size 192mm, Slice thickness 1.25mm, 120slice)

容量解析に用いる画像である。撮像に要する時間は6分6秒である。検査への協力状況や体動により2～4回実施した。

② T2強調画像 (GRA-Echo) (TR 1900ms, TE 3.93ms, Flip angle 15°, FOV192mm, Matrix size 192mm, Slice thickness 1.25mm, 120 slice)

読影および説明用の画像である。撮像に要する時間は1分14秒である。1～2回実施した。

4. 発達評価と解析方法

発達段階に応じたプレパレーションのあり方を検討するため、参加者の発達・行動特性について発達コホート研究で収集されたデータの一部を用いて検討を行った。用いたデータは、①乳幼児発達スケール・タイプC (KIDS-C)¹²⁾ (5・6歳)、②WISC-III知能検査 (7歳)¹³⁾、③自己制御能力質問紙⁴⁾ (5・6・7歳)である。①および③は養育者への郵送による質問紙調査として行った。KIDS-Cは自記式の発達診断検査であり、運動・操作・理解言語・表出言語・概念・対子ども社会性・対成人社会性・しつけの8領域における領域別発達年齢と総合発達年齢が求められる。自己制御能力質問紙は自己抑制の項目15項目と自己主張の項目14項目からなる。自己抑制はさらに「欲求不満耐性」、「遅延

可能性」、「根気」の3因子から、自己主張は「正当な主張」と「能動性」2因子から構成されている。

非鎮静下でのMRI撮像の成否は、撮像に参加できたか、および解析可能な質の良い画像を得るために十分に安静を保てたかで評価することができる。そこで参加者をMRIの撮像状況により、非鎮静下での撮像ができたもの (撮像可群) とできなかったもの (撮像不可群)、および非鎮静下での撮像により解析可能な3D-T1強調画像が得られたもの (解析可群) と得られなかったもの (解析不可群) に分け、前述の①～③について年齢毎に検討した。統計解析はSPSS14.0Jを用い、有意差検定はノンパラメトリック解析 (Mann-Whitney検定)により行った。

Ⅲ. 結果

1. 撮像状況

73名の参加者のうち65名 (89.0%) が撮像可能であり、うち28名 (38.4%) から解析可能な3D-T1画像が得られた (表1)。撮像ができなかった8名は全例5歳児であり、事前説明中に泣き出すまたは拒否の意思表示を認めたもの3名、検査台に寝る、頭を固定するなどのセットアップの途中で泣き出したもの4名、撮像開始直後に泣き出したもの1名であった。6歳・7歳でも体動・発声を認め確認のため中断を要したものがあつたが、全例が検査の続行を希望し最終的に撮像ができなかったものはなかった。

解析可能な画像が得られた率は5・6歳では3分の1以下 (28.6%, 23.8%) であつたが、7歳では62.5%となつた。

2. 撮像可群と撮像不可群の比較 (5歳群)

撮像不可群では有意に自己主張得点およびその下位項目である能動性の得点が低かつた (それぞれ $p = 0.016$, $p = 0.013$)。一方、KIDS-Cの発達年齢にはすべての領域において有意差を認めなかつた (表2)。

3. 解析可群と解析不可群の比較

1) 自己制御得点

各年齢の自己主張得点の中央値 (括弧内は範

表2 撮像可群と不可群の比較 (5歳)

a) 自己制御質問紙の項目別得点

| | 撮像可 (n=19) | | 撮像不可 (n=8) | | 正確有意 確率 |
|--------|------------|-------|------------|-------|------------|
| | 中央値 | 範囲 | 中央値 | 範囲 | |
| 自己抑制 | 40.0 | 23~57 | 38.5 | 28~47 | 0.610 |
| 欲求不満耐性 | 12.5 | 7~20 | 11.5 | 8~18 | 0.842 |
| 遅延可能性 | 13.7 | 8~19 | 13.8 | 8~16 | 0.815 |
| 根気 | 12.4 | 7~18 | 12.3 | 10~15 | 0.849 |
| 自己主張 | 40.3 | 14~54 | 33.5 | 23~40 | 0.016 |
| 正当な主張 | 21.0 | 7~28 | 16.5 | 10~23 | 0.062 |
| 能動性 | 19.6 | 7~28 | 16.5 | 11~20 | 0.013 |

(Mann-Whitney 検定)

b) KIDS-C の発達年齢 (月齢)

| | 撮像可 (n=19) | | 撮像不可 (n=8) | | 正確有意 確率 |
|---------|------------|-------|------------|-------|------------|
| | 中央値 | 範囲 | 中央値 | 範囲 | |
| 領域発達年齢 | | | | | |
| 運動 | 60.4 | 38~68 | 60.3 | 45~65 | 0.775 |
| 操作 | 68.2 | 58~82 | 66.0 | 47~81 | 0.429 |
| 理解言語 | 64.0 | 51~82 | 66.0 | 51~73 | 0.852 |
| 表出言語 | 58.0 | 46~76 | 67.0 | 51~82 | 0.349 |
| 概念 | 61.7 | 53~80 | 63.3 | 41~78 | 0.892 |
| 対子ども社会性 | 61.0 | 52~73 | 61.0 | 56~64 | 0.935 |
| 対成人社会性 | 68.0 | 43~83 | 69.0 | 58~83 | 0.515 |
| しつけ | 59.0 | 47~79 | 68.0 | 48~79 | 0.283 |
| 総合発達年齢 | 64.0 | 53~78 | 69.0 | 52~70 | 0.534 |

(Mann-Whitney 検定)

囲) は5歳では解析可群39.5 (14~47), 不可群37.6 (23~54), 6歳では解析可群46.5 (37~54), 不可群41.0 (32~48), 7歳では解析可群39.3 (28~52), 不可群34.0 (28~51)であった。自己抑制得点は5歳では解析可群35.0 (32~45), 不可群40.3 (23~57), 6歳では解析可群44.7 (37~52), 不可群38.5 (26~56), 7歳では解析可群41.0 (29~58), 不可群40.0 (32~50)であった。各年齢の自己主張・自己抑制得点とも解析可群と不可群の間で有意差を認めなかった。6歳では自己抑制のうち遅延可能性の得点が有意に解析可群で高かった (解析可群16.3 (13~19), 不可群13.7 (9~19), $p=0.040$)。その他の項目には有意差を認めなかった。

2) KIDS-C の発達年齢 (5歳・6歳群)

総合発達年齢は5歳・6歳とも解析可群と解析不可群の間に有意差を認めなかった。領域発達年齢のうち、有意差を認めた項目は表出言語であったが、5歳では解析不可群が良好、6歳では解析可群が良好と一定しない結果であった (ともに $p=0.040$)。

表3 解析可群と不可群の WISC-III の知能指数および群指数 (7歳)

| | 解析可 (n=15*) | | 解析不可 (n=9) | | 正確有意 確率 |
|-------|-------------|--------|------------|--------|------------|
| | 中央値 | 範囲 | 中央値 | 範囲 | |
| VIQ | 101.0 | 76~126 | 94.0 | 85~116 | 0.953 |
| PIQ | 104.7 | 89~129 | 100.7 | 86~115 | 0.411 |
| FIQ | 104.0 | 86~120 | 99.0 | 84~115 | 0.953 |
| <群指数> | | | | | |
| 言語理解 | 98.0 | 83~126 | 94.0 | 86~123 | 0.975 |
| 知覚統合 | 106.0 | 85~129 | 105.0 | 87~118 | 0.726 |
| 注意記憶 | 100.0 | 88~127 | 89.5 | 76~106 | 0.007 |
| 処理速度 | 106.0 | 86~120 | 94.0 | 72~122 | 0.152 |

(*注意記憶および処理速度の解析可群はn=11) (Mann-Whitney 検定)

3) WISC-III 知能検査 (7歳群)

知能指数 (VIQ, PIQ, FIQ) には有意差を認めず解析可群, 解析不可群とも正常域であった (表3)。注意記憶の群指数は解析可群100.0 (88~127), 解析不可群89.5 (76~106)であり, 解析不可群が有意に不良であった ($p=0.007$)。その他の群指数には有意差はなかった。

IV. 考 察

検査前説明と撮像中のビデオ視聴により, 5~7歳児の89% (6歳以上では100%) が非鎮静下でのMRI撮像が可能であった。撮像中のビデオ視聴は撮像に必要な安静維持を得るための方法であり, 撮像が成立するかどうか (納得してガントリに入れるか) は検査前説明によるところが大きい。

小児における非鎮静下でのMRI検査を目的とするプレパレーションとしては, これまでに小型模型と人形によるプレイセラピーと撮像音の試聴⁵⁾, シミュレータ (ガントリ模型と撮像音) でのリハーサル^{6,7)}などの報告がある。いずれの報告も複数の方法を併用しているため単独での効果が明らかでないが, 共通する点は, ①視覚情報を利用した説明 (ビデオ, 写真入り絵本, 実機の事前視察やシミュレータ), ②予想される感覚のリハーサル (撮像音の試聴やシミュレータの利用), ③子ども自身が制御感を持てる工夫 (視聴するビデオの選択, 検査台を動かしてみるなど) である。私たちの方法でも①としては写真入りパネルを使った説明, ②としてはヘッドフォンの事前装着と撮像音の試聴, ③としては視聴ビデオ選択といった工夫を行っている。Thomsonらはプレパレーション

の基本ガイドラインの中で、子どもが経験すると思われる感覚に力点がおかれるべきである、と述べている¹⁵⁾。プレパレーションとしての事前説明は検査の理由や目的を説明して子どもに理解を求めるのではなく、これから起こることを話し、不安・恐怖感を予防・緩和することを目的とする。視覚的情報や感覚的なりハーサルを用いることで、子どもがこれから起こることを具体的に予想できるようにすることが重要と考える。

しかし5歳ではこの方法によっても撮像に参加できない子どもが8名(28.6%)存在した。その要因を検討したところ、撮像不可群では撮像可群に比べ、自己主張得点が有意に低く、特に能動性の項目では顕著であった。KIDS-Cでの表出言語の発達年齢はむしろ良好であることから自己主張得点の低さは言語発達の遅れによるものではないといえる。また言語理解の不熟さにより説明が理解できなかったために撮像ができなかったわけではないと推察される。能動性の項目には「自分の思ったことを言う」といった項目が含まれており、5歳において撮像ができなかった子どもが「嫌な時に嫌と言えない」子どもであったと思われる。柏木は自己制御能力を自己主張と自己抑制の2つの側面から捉え、自己意識が芽生える3歳前後から自己主張能力が発達し、その後自己抑制の能力が発達することを報告している¹⁴⁾。これを踏まえ鈴木は3歳前後の子どもへのプレパレーションでは自分の意思を十分表現できる状況をつくることが重要であると述べた⁹⁾。さらに4歳半頃になると子どもは「自分の態度ややり方を他者がどう見ているか」を意識し始め、「自分にとっての重要な他者が自分に望む行動を配慮・尊重しその人との関係を保つ行動」として「我慢」という行動が認められるようになるとした^{9,14)}。5歳という年齢は一般には「我慢」が期待できる年齢であるが、今回の結果からは、5歳の子どもの中には自己主張能力が弱く自己制御能力では3歳前後に近い段階にあるものも含まれることを示唆する。このことからこの年代の子どもに対しても「自分の意思を十分表現できる状況をつくる」ことは重要であるといえる。私たちはこれまでも検査前説明において本人の意思を

再確認するようにしてきたが、撮像不可例ではセットアップ開始後に泣き出す例が多かったことから、自己主張能力の弱い子どもにとっては意思を表現できる機会にはなっていなかったのだろうと考えられる。こちらからの説明だけでなく、説明の間に子どもが不安や疑問を表出できる機会を十分に設けることが重要と考える。

一方、6歳以降では撮像自体ができない子どもはなかった。体動が多く有用な画像がほとんど撮れていない場合であっても、撮像の中断を求める子どもはなく、最後までやり遂げようとする態度がみられた。鈴木らの言う「自分にとっての重要な他者が自分に望む行動を配慮・尊重しその人との関係を保つ行動」⁹⁾の表れであろう。撮像の成否ではなく、子どもの行動を評価し賞賛することが重要である。

さらにMRI撮像は体動の影響を受けやすい検査であることから、実際には撮像に参加するだけでなく十分な安静が維持できるかが問題となる。この率は6歳から7歳にかけて大きく上昇し、また男女差が顕著であった。6歳では解析可群は5名と少なく、この群のKIDS-Cの表出言語の発達年齢(80.4か月)や自己主張・自己抑制得点が高いことから、6歳で解析可能な画像が得られる子どもはむしろ少数派であるといえる。一方、解析可群が半数を超える7歳では解析不可群のWISC-IIIにおける注意記憶の群指数が有意に低いことが明らかとなったが、これは正常範囲内での個人差であり、撮像時間が長く体動補正のできない撮像法でのMRIを用いた研究では健常児のみを対象とした場合でも被験者バイアスが存在しうることを考慮する必要がある。プレパレーションの工夫だけでなく撮像時間の短縮が必要といえる。

臨床場面を想定するならば、6歳以上では十分なプレパレーションにより子ども自身が納得した状態で検査を開始すれば、連続して静止していられる時間に制約はあるものの検査自体を途中で拒否することはほとんどないため、短時間の撮像を繰り返して行うことは十分可能である。プレパレーションと撮像方法の工夫をあわせて行うことで、幼児期後期においても鎮静なしでMRI撮像を実施できる可能性が広がると

考える。

Japan Children's Study Group

研究責任者

山縣然太郎(山梨大学大学院 医学工学総合研究部)

小泉 英明(㈱日立製作所 基礎研究所)

研究参加者:

安治陽子, 塩谷裕香, 岩崎瑞枝, 久津木文,

黒木美紗, 市川奈穂, 守田知代, 小池はるか,

森戸勇介, 成 順月, 石田 開, 谷中久和,

田中大介, 難波久美子, 福土珠美, 豊田浩士,

木村志保子, 澤田晃子(科学技術振興機構

社会技術研究開発センター)

Kevin Wong (Department of Anesthesia and
Critical Care, Massachusetts General Hospital)

榊原洋一(お茶の水女子大学

子ども発達教育研究センター)

川口英夫(㈱日立製作所基礎研究所)

松石豊次郎(久留米大学医学部)

莊巖舜哉(京都光華女子大学大学院人間関係学研究所)

富和清隆, 粟屋智就, 松澤重行(京都大学大学院
医学研究科)

板倉昭二(京都大学大学院文学研究科)

岡田眞子(甲賀市教育研究所)

駒田美弘(三重大学大学院医学系研究科)

山本初実, 山川紀子, 盆野元紀(三重中央医療

センター臨床研究部)

桃井真里子, 塩川宏郷, 山形崇倫(自治医科大学

小児科学教室)

定藤規弘, 齋藤大輔(自然科学研究機構

生理学研究所)

内山仁志(松江総合医療専門学校)

前田忠彦, 尾崎 統(情報・システム研究機構

統計数理研究所)

小椋たみ子(神戸大学大学院人文学研究科)

池田浩子(静岡てんかん・神経医療センター)

根ヶ山光一(早稲田大学人間科学部)

中川佳弥子(大阪大学工学研究科)

森本兼囊(大阪大学大学院医学系研究科)

安梅勅江(筑波大学大学院人間総合科学研究科)

小林勝年(鳥取大学生涯教育総合センター)

小枝達也, 田丸敏高, 関あゆみ, 寺川志奈子,

竹内亜理子(鳥取大学地域学部)

小西行郎(東京女子医科大学乳児行動発達学講座)

佐倉 統(東京大学大学院情報学環)

河合優年(武庫川女子大学教育研究所)

江上園子(北海道教育大学)

星野崇宏(名古屋大学大学院経済学研究科)

矢藤優子(立命館大学文学部)

文 献

- 1) 田中恭子, 南風原明子, 今 紀子, 他. 小児の療養環境における遊び・プレパレーション・その専門家の導入についての検討. 小児保健研究 2007; 66: 61-67.
- 2) 蝦名美智子. 子どもから信頼される医療とプレパレーション. 小児保健研究 2005; 64: 238-243.
- 3) Malviya S, Voepel-Lewis T, Tait AR, et al. Pentobarbital vs chloral hydrate for sedation of children undergoing MRI: efficacy and recovery characteristics. Pediatric Anesthesia 2004; 14: 589-595.
- 4) Malviya S, Voepel-Lewis T, Prochaska G, et al. Prolonged Recovery and Delayed Side Effects of Sedation for Diagnostic Imaging Studies in Children. Pediatrics 2000, 105: e42.
- 5) Pressdee D, May L, Eastman E, Grier D. The use of play therapy in the preparation of children undergoing MR imaging. Clinical Radiology 1997; 52: 945-947.
- 6) Rosenberg DR, Sweeney JA, Gillen JS, et al. Magnetic resonance imaging of children without sedation: preparation with simulation. Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry 1997; 36: 853-859.
- 7) de Amorim e Silva CJT, Mackenzie A, Halllowell LM, et al. Practice MRI: Reducing the need for sedation and general anaesthesia in children undergoing MRI. Australasian Radiology 2006; 50: 319-323.
- 8) 尾形良子, 遠藤昭枝, 田村文子, 他. 吸入のプレパレーションにおいて好まれる発達段階毎のごっこ遊びの要素. 日本看護学会論文集・小児看護 2006; 37: 238-243.
- 9) 鈴木敦子. 子どもにとってのプレパレーションの意味. 小児看護 2006; 29: 536-541.
- 10) 世界医師会, ヘルシンキ宣言「ヒトを対象とする

医学的研究の倫理的原則」(日本医師会誌), 2001, http://www.med.or.jp/wma/helsinki02_j.html (日本医師会ホームページ)。

- 11) 日本神経科学学会研究倫理委員会(委員長 宮下保司), 「ヒト脳機能の非侵襲的研究」の倫理問題等に関する指針, 日本神経科学会, 東京, 2001.
- 12) 三宅和夫(監修), 大村政男, 高嶋正士, 山内 茂, 他(編集), 乳幼児発達スケール(Kinder Infant Development Scale, KIDS). 東京; 発達科学研究教育センター, 1989.
- 13) David Wechsler, 日本版 WISC-III 刊行委員会(訳編), 日本版 WISC-III 検査法. 東京; 日本文化科学社, 1998.
- 14) 柏木恵子. 幼児期における「自己」の発達. 東京; 東京大学出版, 1988.
- 15) Thomson RH, Stanford G, 小林 登(監修), 野村みどり(監訳)堀 正(訳), 病院におけるチャイルドドライフー子どもの心を支える“遊び”プログラム. 東京; 中央法規出版; 2000.

[Summary]

The aim of this study was to evaluate the effectiveness of preparations for young children to undergo magnetic resonance imaging (MRI) procedures without sedation. Seventy-three healthy children, 5 to 7 years of age, participated to the MRI scanning for the study of volumetric analysis. During the MRI scan, they watched an animation video through a mirror and heard the sound

through headphones. Before participants entered the scanning room, they were given an explanation about the steps of the procedure using an explanation panel with photographs. They also tried on the headphones, experienced the scanning noise, and were given the chance to choose which videos they watch during the MRI scan. 74.1% of the five-year-old children and 100% of the six and seven-year-old children were able to complete the MRI procedure without sedation. The five-year old children who were not able to complete the MRI procedure showed lower scores in “self-assertion” than the rest of the children of that age. This result suggests that it is important for these children to be given more opportunities to express their intentions and feelings. Among the seven-year-old participants, children who couldn't stay still long enough to ensure high quality MRI images for the volume-analysis showed lower scores of Freedom from Distractibility (FD) in WISC-III. This indicates that individual differences in the ability to sustain attention affect the feasibility of MRI procedures without sedation. In addition to effective preparation, the invention of a shorter MRI protocol will increase the applicability of MRI procedures without sedation.

[Key words]

early childhood, preparation, magnetic resonance imaging, self-regulation