

睡眠時嚥下シンチ及び嚥下時脳血流 SPECT
による頭頸部腫瘍患者の不顕性誤嚥の研究

16591213

平成 16 年度～平成 17 年度科学研究費補助金
(基盤研究 (C)) 研究成果報告書

平成 18 年 5 月

研究代表者 長 町 茂 樹

宮崎大学医学部助教授

はしがき

本研究の計画、遂行には放射線医学、耳鼻咽喉科学の先生方及び Co-medical staff の方々の協力が非常に重要でした。特に患者様の診療に携わっていただきました耳鼻科主治医の方々、核医学検査の実施と SPECT 画像再構成とデータ管理していただきました診療放射線技師の方々の諸兄に深謝致します。

研究組織

(研究代表者) 長町 茂樹 (宮崎大学医学部助教授)

(研究分担者) 春田 厚 (宮崎大学医学部助教授)

石田 康 (宮崎大学医学部教授)

小野 誠治 (宮崎大学医学部講師)

中田 博 (宮崎大学医学部助手)

研究経費

平成 16 年度 1300 千円

平成 17 年度 700 千円

計 2000 千円

1. 研究背景

1)背景

頭頸部腫瘍患者の予後規定因子として、嚥下機能異常に伴う嚥下性肺炎がある。睡眠中または覚醒中に無意識のうちに口腔内雑菌を唾液とともに気道へ誤嚥する不顕性誤嚥 (Silent-aspiration) に起因する細菌性肺炎である⁽¹⁾。実際は正常人でも唾液の誤嚥は煩雑に起きており、誤嚥が起きれば必ず呼吸器疾患が発症するわけではない。誤嚥性呼吸器疾患が発症するには(1)誤嚥内容(2)誤嚥頻度(3)宿主条件が重要な要素となる。この内(2)は誤嚥の起きやすい条件、疾患や加齢性変化等に代表される易誤嚥性の亢進に関与し特に重要な因子である。

誤嚥内容については〔1〕気道閉塞が病因の主体となる性質を有するもの〔2〕気道炎症を起こすもの〔3〕細菌汚染されたものに分けられる。〔1〕については大気道で閉塞すれば窒息を来し、小気道を閉塞した場合に慢性咳漱、喘鳴、血痰など気道の刺激～炎症症状を呈するものまで様々である。〔2〕については Mendelson 症候群が有名であるが、実際の臨床の場では、不顕性の微量誤嚥の形をとることがより多い。強酸性物質は量が少なくても気道障害を来

すが、強酸や強アルカリで無い場合でも微粒子物質は肉芽腫性炎症を発症し、間質性肺臓炎から肺線維症を引き起こすこともある。代表的なものとして食物の微量誤嚥により細気管支炎を発症し、臨床的には喘息様の症状を呈することがあり、びまん性嚥下性細気管支炎（Diffuse aspiration bronchiolitis：DAB）という診断名がついている⁽²⁾。〔3〕については低栄養や口呼吸で唾液量が減少している症例や口腔衛生に対して無関心な症例、歯肉炎症例、長期入院等で抗生物質を長期投与されて菌交代している症例では口腔・咽頭表面に高頻度でグラム陰性桿菌が定着している。これらの症例では少量誤嚥であっても常在細菌を凌駕する濃厚な細菌供給源を抱えており、誤嚥性肺炎に罹患しやすい状態である。

(2)の誤嚥頻度の増加であるが、誤嚥の起こり方によって次の5つに大別される。

〔1〕咽頭期嚥下のできないうちに食塊が咽頭に行ってしまった時

〔2〕口腔期から咽頭期への移行期に咽頭期嚥下運動の発現が遅れて気道に吸いこんでしまった時

〔3〕食塊や唾液等が咽頭に流入しても嚥下運動が発現せず、そのまま気道に入ってしまったとき

〔4〕各期嚥下運動が不十分で嚥下後も食物が口腔、咽頭に残存してしまうとき

〔5〕嚥下中の呼吸抑制が不十分で吸飲してしまうとき

〔2〕は嚥下物が咽頭に流入してから咽頭期嚥下反射が起きるまでの反応時間（潜時）が遅延する場合であり、不随意運動の要素が強い部分の障害である。この潜時は加齢では変化しないが、誤嚥性肺炎患者では遅延している。また〔3〕は咽頭期嚥下反射の閾値が上昇している時に起きる現象である。この現象は高齢者における嚥下障害の特徴の1つで不顕性誤嚥の主原因である⁽³⁾。

これらの背景から不顕性誤嚥を早期に診断する事は誤嚥性肺炎を予防する観点から極めて重要と思われる。今回は頭頸部腫瘍を対象としており、病変の主座は咽頭部にある。しかし嚥下障害には中枢神経病変の関与も知られており責任病巣として延髄にある嚥下中枢の他に、上位中枢として大脳基底核が関与する事が知られている。そこで本研究では不顕性誤嚥自体の観察、診断と不顕性誤嚥に関与する可能性がある中枢性障害について評価、研究した。統計画像解析法を解析に用いる事の意義であるが、Statistical Parametric Mapping (SPM) や Three dimensional stereotactic surface

projections (3D-SSP)を用いた脳血流解析診断法は、多くの疾患で正診度、鑑別精度を含めて良好な結果が報告されている。今回は不顕性誤嚥患者の脳血流画像を標準脳座標系に展開し、同様に処理された正常被験者画像よりなるデータベース（平成 11 年度作成）と画素ごとに統計学的比較を行い、脳内の血流異常領域を 3 次元的に統計画像として表示する。これにより不顕性誤嚥患者の嚥下関連領域の同定、及び同領域における脳血流変化が経時的にも定量的に精度高く評価可能と思われた。

2)申請時までの準備状況

頭頸部腫瘍患者は近年、外科治療、放射線治療、化学療法を含めた集学的治療法より、長期生存が得られるようになった。しかし嚥下機能異常を有する患者では合併症としての誤嚥性肺炎が予後規定に重要な因子であり、嚥下機能異常特に不顕性誤嚥の正確な評価は、嚥下性肺炎発症の予測、予防に重要である。直接的な不顕性誤嚥の早期画像診断と嚥下機能の制御に関与する高次脳機能異常の画像的評価法の開発が本研究のテーマである。高次脳機能異常の画像的評価については、これまでの研究経過として科学研究費、平成 10 年度～平成 12 年度、統計学的画像解析法（SPM）によるアルツハイマー型痴呆の

早期自動診断法の開発に関する研究により脳血流 SPECT の統計学的画像解析 (SPM) を行うための正常対照群のデータベース構築を行った。アルツハイマー型痴呆でみられる認知機能障害の脳血流パターンのデータ蓄積を行い、脳血流 SPECT の統計学的画像解析の有効性が確認された。さらに科学研究費、平成 12 年度～平成 14 年度、術後甲状腺機能低下症に起因する鬱状態における脳血流変化に関する研究では、先の正常対照群のデータベースを用い、術後甲状腺機能低下症による鬱状態、認知機能障害の脳血流パターンを解析し、甲状腺ホルモン投与前後での変化、改善を SPM 解析で確認した。

不顕性誤嚥を画像化する画像システムは 2003 年度に導入した 2 検出器型ガンマカメラシステム (E-CAM、Siemens) を用い、Tc-99m-DTPA の肺内分布を胸部 SPECT 撮像より評価する。さらにワークステーション上 (e-soft、Siemens) で同時期に施行された MDCT (Speed, GE) により撮像された胸部 CT 画像との fusion 画像を作成し、誤嚥された Tc-99m-DTPA 分布を解剖学的情報と対応させる。対象の頭頸部腫瘍患者は宮崎大学付属病院放射線科、耳鼻咽喉科で放射線治療、外科治療を受けた症例である。誤嚥の予備対策として、常に食後、就寝前には抗菌性洗口剤等で口腔内ケアを行う体制が整っている。

3)研究の位置づけ

本研究は対象が頭頸部腫瘍患者であるが、誤嚥性肺炎は、無症候性脳梗塞を含む脳血管障害、中枢神経変性疾患、痴呆等でしばしば認められ予後に影響する病態である。また一般的には嚥下障害の予後予測は困難で、嚥下障害の長期経過例における一律的な対応は難しいとされている。今回、Tc-99m-DTPA 胸部 SPECT および Tc-99m-HPMAO SPECT を用いた嚥下時の局所脳血流評価が不顕性誤嚥の把握かつ嚥下性肺炎発症予測に有効であり、また嚥下訓練による不顕性誤嚥の改善が証明されれば、日本で死亡原因の4位である肺炎の内の大部分を占める誤嚥性肺炎の発症予測や予防に意義があると思われる。また顕性誤嚥に対してはアイソトープによる診断は確立されているが、頭頸部腫瘍患者で、睡眠時にモニターし、不顕性誤嚥の程度を評価した報告は少なく、またリハビリ後の改善の有無に関する報告も無い。更に高次脳機能と関連づけた報告も少ない。頭頸部腫瘍患者では Tc-99m-DTPA の不顕性誤嚥が高率に存在すると予測されるが、その程度は様々で誤嚥性肺炎のリスクの層別化が可能と思われる。また嚥下をつかさどる中枢は延髄にあるが、さらに大脳基底核が関与することも知られている。これまでの報告では核医

学手法により、正常人の嚥下に際して下前頭回、尾状核、視床、扁桃の血流が増加することが報告されているが、不顕性誤嚥の患者における嚥下に伴う脳血流変化に関しては報告は無い。また高次脳機能特に認知機能異常に伴う脳血流分布の異常と Tc-99m-DTPA の分布の相関について画像的に言及した報告は無く、本研究は異なる分野から不顕性誤嚥の risk を定量的かつ定性的に評価するものであり、臨床上も治療方針を決定する上で有用なデータを得られるものと考えられる。肺炎の予防に役立つばかりでなく高齢者医療費削減にも貢献すると思われる。

2. 研究方法

不顕性誤嚥の証明

手術後または放射線治療後頭頸部腫瘍患者 20 例を対象に Tc-99m-DTPA を含むゲル状のスープ 50ml を 5 分以上かけて服用させた。睡眠（昼寝を含む）後に胸部 Planar 像、胸部 SPECT 撮影を行った。視覚的に食道、胃以外にトレーサーの集積が認められた場合を陽性とする。

不顕性誤嚥症例の脳血流 SPECT による局所脳血流評価

脳血流 SPECT は、現有設備である 3 検出器型ガンマカメラ Prism3000 とスーパーコンピュータ ODYSSEY を使用し、以下の順序で施行した。

被検者を検査台の上に安静時閉眼状態とし、右肘静脈から ^{99m}Tc -HMPAO を 740MBq 静注し、5 分後よりデータ収集を開始した。収集マトリックスは 128x128、収集時間は 20 分間である。画像再構成は、最初に ramp フィルタで横断像作成後、low pass Butterworth フィルタにて低周波をカットし、補正係数 0.09 にて chang の吸収補正を行った。Lassen 補正は行わなかった。この画像をもとに、AC-PC-line に平行に 1.59mm 厚の 80 スライス横断像を再構成した。

SPM 及び 3D-SSP を用いた画像統計解析では得られた再構成データをネットワークを介して SPM96 及び 3D-SSP が搭載されているパソコンに転送した。

SPM 処理ではスーパーコンピューター ODYSSEY で再構成した SPECT データをネットワークを介してパソコン(動作環境 Windows XP)に転送し、以下の手順で処理した。①Analyze format に変換②解剖学的正規化③平滑化 (12, 12, 12mm) ④統計処理

①コントロールと患者群または患者群間の比較 (n:n)

②コントロールと患者の比較 (n:1, Jackknife 検定法)

いずれも脳血流値は全脳基準で標準化した。

1. 検定閾値

height threshold を $p < 0.01$ 、extent threshold $p < 0.01$ とした。

2. 結果表示

3D rendering で表示した。

また 3D-SSP 解析についてはスーパーコンピューター ODYSSEY で再構成した SPECT データをネットワークを介してパソコン(動作環境 Windows NT)に転送し、以下の手順で処理した。①解剖学的正規化②灰白質のピーク検出③灰白質のピーク surface image 作成④正常コ

ントロールデータベース作成

1. 統計処理

① コントロールと患者の比較 (n:1, Jackknife 検定)。

2. 結果表示

基準部位を全脳平均とし、高血流及び低血流の閾値を 2.5 に設定、これより Zスコアが高い領域を異常血流域と定義した。抽出画像は両側外側面、両側内側面、前面、後面、上面、下面の 8 方向から観察し Z-score surface projection image を表示した。

検討項目は以下の通りである。①頭頸部腫瘍患者の Tc-99m-DTPA 胸部 SPECT を用いた不顕性誤嚥の重症度評価 ②不顕性誤嚥の重症度別の嚥下に伴う脳血流変化より求めた高次脳機能の比較を行った。

平成 17 年度では前年度に発症危険群と診断された症例と軽度危険群に関する予後を調査し、再度の Tc-99m-DTPA 胸部 SPECT で評価する。

不顕性誤嚥でみられた RI の沈着範囲が MDCT でみられた誤嚥性肺炎の領域に一致するか、またその程度が肺炎の重症度に一致するかを検証する。

3. 結果

対象患者の内訳、臨床的特徴、結果を表 1 に示す。咽頭癌 13 例、甲状腺癌 5 例、喉頭癌 2 例が対象であり、いずれも術後患者である。誤嚥が判定された画像はいずれも就寝（昼寝を含む）後像（後期像：4～24 時間後）であり、各症例ともに就眠前の画像（早期像：1 時間以内）では誤嚥を認めなかったことから、誤嚥は 1 時間後から後期像が撮像されるまでの時間内に起きた、不顕性誤嚥と考えた。誤嚥の判定は、食道、胃以外への RI の集積を持って判定した（図 1～3）。図 1 は 95 歳女性、下咽頭癌症例である。3 時間後では明らかな集積は認めなかったが、24 時間後像では肺内に集積が認められ不顕性誤嚥が確認された。図 2 は 48 歳女性、下咽頭癌症例である。8 時間後像ではじめて上気道への誤嚥が確認された。図 3 は 73 歳男性、中咽頭癌で気管切開後気管カニューレを装着した症例である。経口摂取中であつたが、24 時間後像で気管カニューレ内に RI が認められ不顕性誤嚥が確認された。20 例中 5 例は SPECT 像のみ撮像し、いずれも不顕性誤嚥は無く嚥下機能は正常範囲と診断された。この 5 例中 2 例は誤嚥性肺炎の既往がある症例であつたが、本検査では検出は出来なかつた。20 例の全対象症例中、誤嚥が認められた症例は 11 例（55%）

であった。

次に統計画像解析を用いた不顕性誤嚥患者の脳血流分布であるが、脳血流 SPECT 検査及び 3D—SSP 処理解析にて 13 例(65%)に血流低下域が認められ主に海馬扁桃体を含む側頭葉、頭頂葉皮質領域と基底核が主な血流低下域であった(表 2) それらの領域の Zスコア(max) は 2.6~4.6 の間に分布した。重症例(図 4)の方が軽症(図 5)と比べて血流低下の程度が高度で範囲が広範囲であった。また SPM99 を用いて正常人との比較を行った(図 6-1 図 6-2)。主に両側側頭葉皮質、両頭頂葉皮質の有意な血流低下が認められた。個々の症例を Jack-knife test で評価すると軽症群が側頭葉皮質、基底核に低血流域に認めるのに対して(図 7)、重症群では前頭葉皮質にも血流低下域が認められた(図 8)。

4. 考察

頭頸部腫瘍を対象に不顕性嚥下障害の有無を評価する方法を開発し、同時にその際の嚥下機能の中枢性制御の状態を評価した。今回の検討では頭頸部腫瘍患者では約 30%の症例で不顕性誤嚥が存在する事が確認された。

頭頸部腫瘍患者の場合、術後嚥下機能に影響する因子として(1)

切除範囲(2)気管切開の影響(3)放射線治療の影響(4)加齢の影響が考えられる。(1)の切除範囲であるが、進行癌では広範囲の切除が行われる事が多く、特に口腔中咽頭癌では口腔内の原発巣と頸部郭清組織との一塊切除に伴って舌骨・喉頭を挙上する働きを持つ筋群(舌骨上筋群)を一側は同時に切除する事が多い。これは喉頭挙上の増悪因子とされている⁽⁴⁾。(2)については気管切開による声門下圧の低下、嚥下後の呼気による喉頭清浄の欠如、カニューレによる喉頭挙上制限⁽⁵⁾、カフによる食道入口部の圧排、嚥下呼吸パターンの崩れ等も嚥下機能を明らかに低下させる。また(3)の放射線治療も嚥下障害の増悪因子である⁽⁶⁾。唾液分泌不全は食塊形成を妨げ、搬送能力を落とす。知覚の麻痺は咽頭期惹起遅延の原因である。さらに放射線による筋の線維化、萎縮は舌根後方運動の減弱、喉頭挙上制限を来す。(4)の加齢の影響であるが、咳漱反射の低下、嚥下呼吸パターンの変化や喉頭の位置の下垂等が挙げられる。また高齢者では術前には明らかでない咽頭期惹起遅延が認められる⁽⁷⁾。これらの因子により、頭頸部腫瘍患者では治療前のみならず治療後においても不顕性誤嚥を起こす頻度は高頻度であり、不顕性誤嚥の有無を正確に診断することが誤嚥性肺炎の予防に必要である。

嚥下機能の golden standard は咽頭食道造影であるが、顕性誤嚥の検査であり、嚥下が極めて短時間で行われる運動であり、その所見を正確に評価することは容易では無い。また造影剤の誤嚥のリスクもある。また内視鏡検査があるが咽頭期を直接観察できない。また嚥下圧検査や筋電図検査もあるが、前者は誤嚥自体の有無はわからず、後者は侵襲的である。

Tc-99m DTPA を用いた嚥下シンチグラフィは、この点非侵襲的であり、客観性も高く定量的である。本方法は食道通過シンチグラフィの応用である⁽⁸⁾。食道通過シンチグラフィは再現性のよい食物という観点から、経腸栄養剤を用いて、溶媒 10ml 程度に対して 15～30MBq 程度の Tc-99m DTPA を混ぜ、注射器に一定量の溶媒をとり飲用させる方法である。食道通過シンチグラフィでは、シンチカメラを胸部前面で、口腔内から胃の上部までが見えるように設定し、Tc-99m DTPA を飲んだ後も空飲みを繰り返して、経時的にデータを収集する。臥位と立位（座位）でこの検査を繰り返すことで、重力効果の影響の無い食道の運動性（Motility）を評価する事が可能とされる。食道残存の程度を評価することで、強皮症、アカシアなどの通過障害を来す疾患の通過異常の定量評価が可能である。

不顕性誤嚥をチェックする場合には口腔内に残存した RI が、睡眠中または日常生活内で気道への流入の有無を評価する事が必要であり、可能な症例には1 昼夜経過した時間に撮像した。気道に誤嚥される RI は就眠中または日常生活において何度か唾液の嚥下を行う間に無意識のうちに行われるものと思われる。すなわち最初の検査で正常な嚥下が行われた場合でも、就眠時を含めた日常生活の中で不顕性誤嚥が極めて高い確率で行われる事が検証された。核医学検査の特徴として一度体内に RI を入れる事ができれば、経時間的に複数回撮影が可能であり、余分な処置が不要な点が有効である。頭頸部腫瘍患者に限らず、不顕性嚥下が疑われる場合は積極的に本検査によるスクリーニングが勧められる。

もう一つの問題は中枢神経系機能の関与である。従来、基底核に脳梗塞を有する様な患者では嚥下機能障害を頻回に來す事が報告されている。これに対して頭頸部腫瘍患者の局所脳血流異常を含めた機能異常はこれまでには報告されていない。今回の研究で、脳に器質性の疾患を有さない頭頸部腫瘍の症例でも高頻度に局所脳血流異常が認められる事が確認された。詳細な機序は不明であるが、可能性の一つとして大脳基底核の障害では黒質一線状体からのドーパミン

の分泌量の減少の関与が指摘されている⁽⁹⁾。また最近の研究ではドーパミン産生の減少は迷走神経知覚線維に含まれるサブスタンス P (SP) の量を減少させることが判明している⁽¹⁰⁾。知覚線維中の SP は重要なトランスミッターの 1 つであるため、この物質の減少は咽頭期嚥下の惹起性を低下させ、咳反射の低下を招来する。したがって、大脳基底核の咽頭期嚥下における関与は運動出力の制御というよりはむしろ嚥下及び気道の防御反射帯を支配する知覚線維中の SP の量を維持し、反射の惹起性を調節しているものと考えられている基底核の局所脳血流異常は、頭頸部腫瘍により末梢知覚入力に障害がある事により運動出力が正確に行われな点、口からの食物摂取の頻度、量が少ないため口腔ブラッシングケア等の日常生活習慣の減退がある点等で知覚神経終末を刺激し、末梢性あるいは中枢性に、サブスタンス P をはじめとする神経伝達物質の放出を促進し、嚥下反射を促進せしめるといった介入が正常に行えない事で基底核の機能的な低下が徐々に進行するものと推定される。

皮質延髄路の障害については、現時点では嚥下の皮質領野の局在も、その延髄反射の存在もいまのところ明らかではない。しかし、動物実験レベルでは皮質関連領野から下部脳幹あるいは脊髄に存在

するパターン形成器 (Central pattern generator: CPG) への直接
投射の存在を示唆する知見が得られている¹¹⁾。今回の研究では前頭
葉、特に下前頭回、中心前回と頭頂葉の中心後回、側頭葉の上側頭
回で有意な局所脳血流低下が認められた。

頭頸部腫瘍患者の診療方針決定に不顕性誤嚥の有無の診断は非常
に重要であるが、今回の研究で睡眠時を含めた嚥下シンチ及び脳血
流 SPECT が有効である事が確認された。今後、多数症例を重ねて検
証する必要があると思われた。

5. 文献

- (1) 板橋 繁. 高齢者の肺炎. 呼吸 19 (4) :363-373, 2000
- (2) Matsue T, et al: Importance of diffuse aspiration bronchiolitis caused by chronic occult aspiration in the elderly. Chest 110: 1289-1293, 1996
- (3) Shaker R, et al: Reflex mediated airway protective mechanisms against retrograde aspiration. Am J Med 103:64s-73s, 1997
- (4) 藤本保志他 : パーソナルコンピュータによる術後嚥下運動の定量的解析 ; 口腔・中咽頭がん手術例の検討. 頭頸部腫瘍 22(1) : 72-77, 1996
- (5) Bonanno PC: Swallowing dysfunction after tracheostomy. Ann Surg 174: 29-33, 1971
- (6) Lazarus CL, et al. Swallowing disorders in head and neck cancer patients treated with radiotherapy and adjuvant chemotherapy. Laryngoscope 106:1157-1166, 1996
- (7) Fujimoto Y, et al. Analysis of swallowing reflex after surgery for oral and oropharyngeal cancer. XVI World Congress

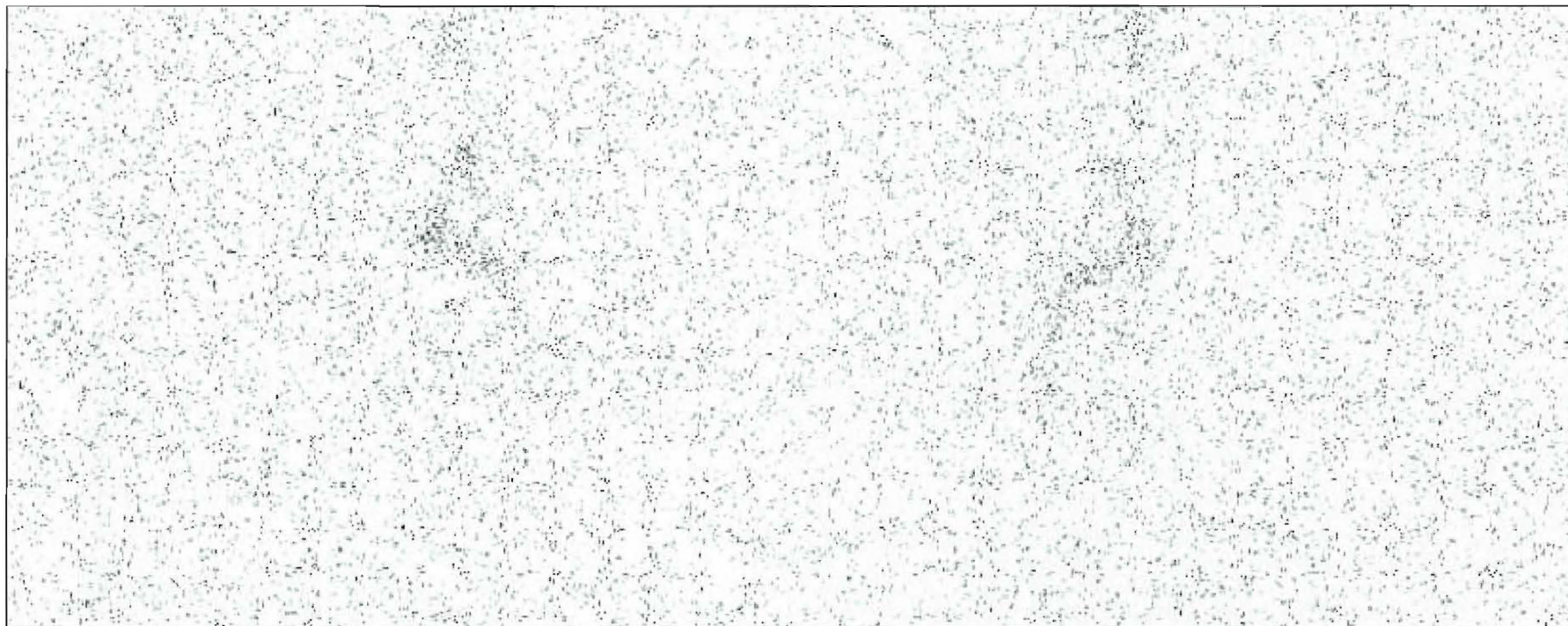
of Otorhinolaryngology Head and Neck Surgery. 239-243. 1997

- (8) 中嶋憲一. 食道シンチグラフィによる食道通過機能の定量評価. 臨床核医学 39: 25-26. 2006
- (9) Kobayashi H, et al. Levodopa and swallowing reflex. Lancet 348:1320-1321, 1996
- (10) Jia X, et al. Dopamine D1 receptor antagonist inhibits swallowing reflex in guinea pigs. Am J Physiol. 274: R76-80, 1998
- (11) Matsuse T, et al. Cortical projections to the medullary swallowing center in the cat. Recent advances in bronchoesophagology. pp 373-374, Amsterdam, Elsevier, 1990

表 1 . 睡眠時嚥下シンチ対象患者内訳

年齢	性	疾患	放治	誤嚥	画像	判定時間
95	F	下咽頭癌	有り	有り	Planar	24
73	F	下咽頭癌	有り	有り	Planar	16
48	F	下咽頭癌	有り	有り	Planar	8
57	F	下喉頭癌	有り	無し	Planar	5
72	M	下咽頭癌	有り	無し	Planar	6
69	M	中咽頭癌	有り	無し	Planar	5
73	M	中咽頭癌	有り	有り	Planar	24
69	M	甲状腺癌	無し	有り	Planar	12
83	M	中咽頭癌	有り	無し	SPECT	5
68	M	中咽頭癌	無し	無し	SPECT	4
76	M	甲状腺癌	無し	有り	Planar	6
55	F	甲状腺癌	無し	無し	SPECT	5
75	M	甲状腺癌	無し	無し	SPECT	4
56	F	咽頭癌	有り	有り	Planar	7
49	M	咽頭癌	有り	有り	Planar	6
67	M	甲状腺癌	無し	無し	SPECT	6
58	M	咽頭癌	有り	有り	Planar	7
47	M	喉頭癌	無し	無し	Planar	5
78	F	咽頭癌	有り	有り	Planar	7
59	M	咽頭癌	有り	有り	Planar	6

95歲女性 下咽頭癌 24時間後

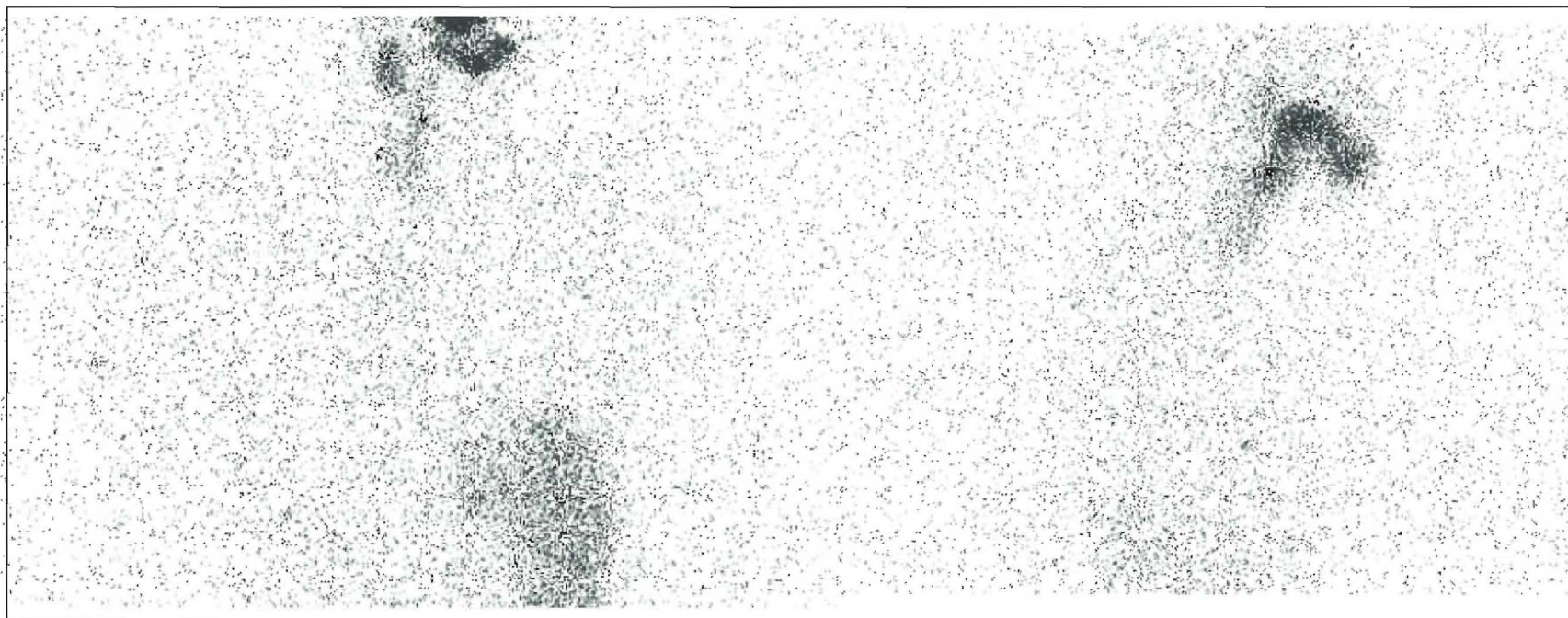


正面

後面

图 1

48歳女性 下咽頭癌 8時間後



正面

右側面

図 2

73歲男性 中咽頭癌 24時間後



正面

右側面

图 3

表 2 . 脳血流SPECTの結果

年齢	性	疾患	低血流	部位	Zスコア(max)
95	F	咽頭癌	有り	前、頂、側、基底核	4. 8、3. 2、3. 5
73	F	咽頭癌	有り	前、頂、側、基底核	4. 4、4. 6、2. 7
48	F	咽頭癌	有り	前、側、基底核	2. 6、4. 5
57	F	喉頭癌	有り	前、基底核	3. 6、4. 6
72	M	咽頭癌	有り	前、基底核	2. 5、3. 7
69	M	咽頭癌	有り	頂、基底核	2. 7、3. 6
79	M	咽頭癌	有り	頂、側	3. 5
69	M	甲状腺癌	無し	無し	
83	M	咽頭癌	有り	前、側、基底核	3. 6、4. 5
68	M	咽頭癌	無し	無し	
76	M	甲状腺癌	無し	側、基底核	3. 6
55	F	甲状腺癌	無し	無し	
75	M	甲状腺癌	無し	無し	
56	F	咽頭癌	有り	前、基底核	3. 7、3. 7
49	M	咽頭癌	有り	前、頂	3. 6、2. 8
67	M	甲状腺癌	無し	無し	
58	M	咽頭癌	有り	頂、基底核	2. 7、3. 7
47	M	喉頭癌	無し	無し	
78	F	咽頭癌	有り	前、基底核	3. 7、4. 2
59	M	咽頭癌	有り	基底核	2. 6

前:前頭葉、側:側頭葉、頂:頭頂葉

血流減少域-重症例

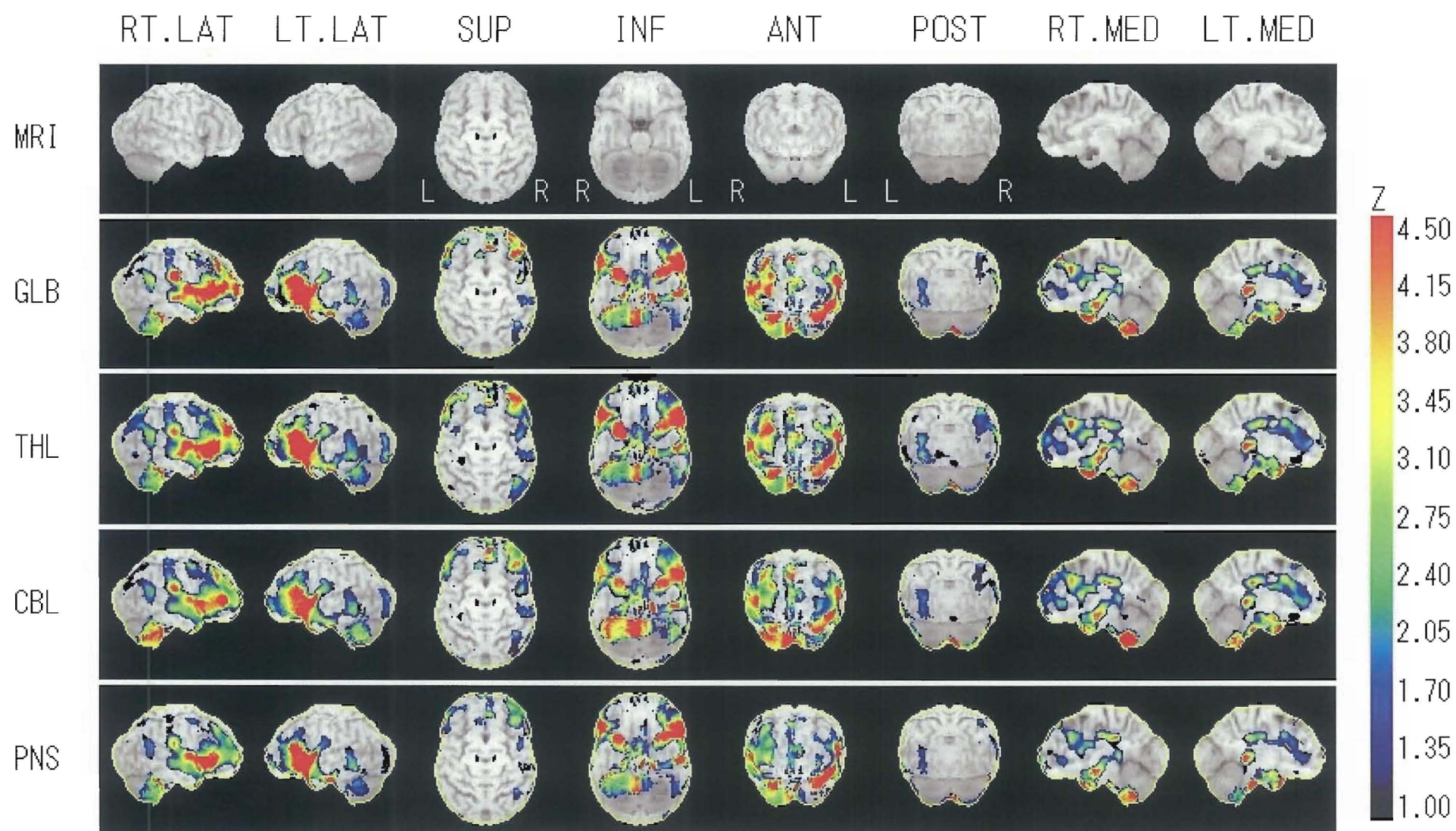


图 4

血流減少域-中等度例

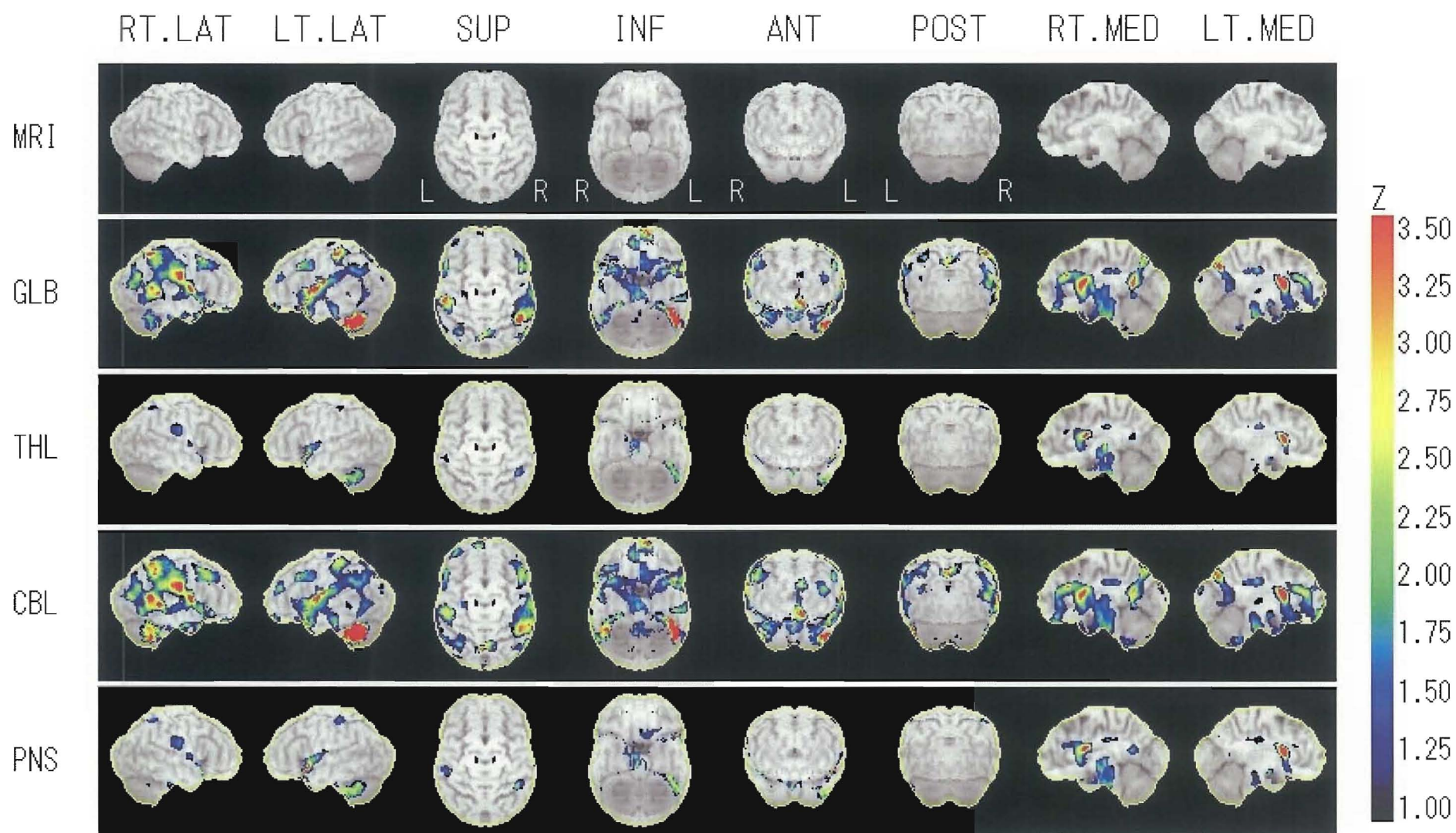


图 5

誤嚥群 vs. 正常群

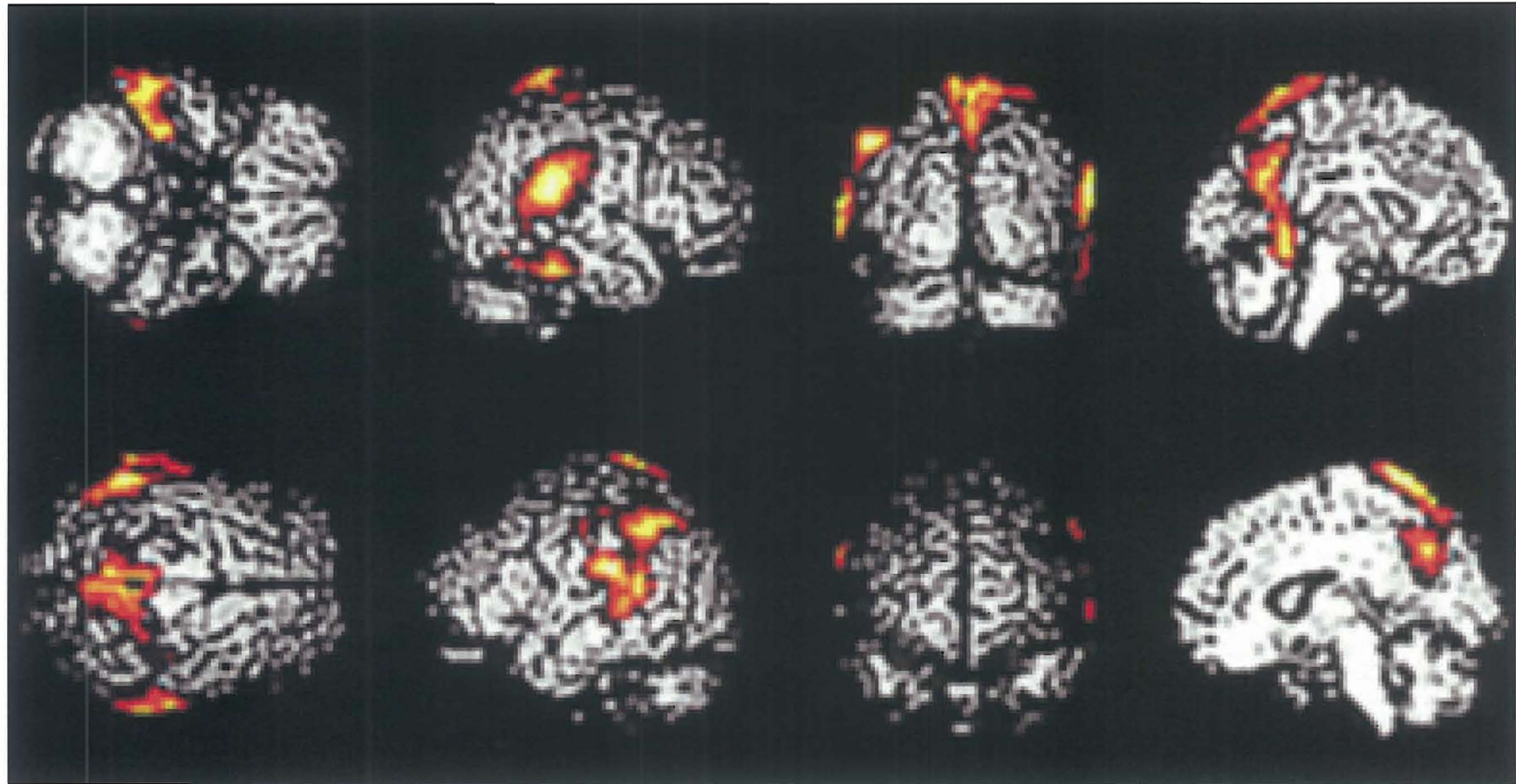


図6-1

誤嚥群 vs. 正常群

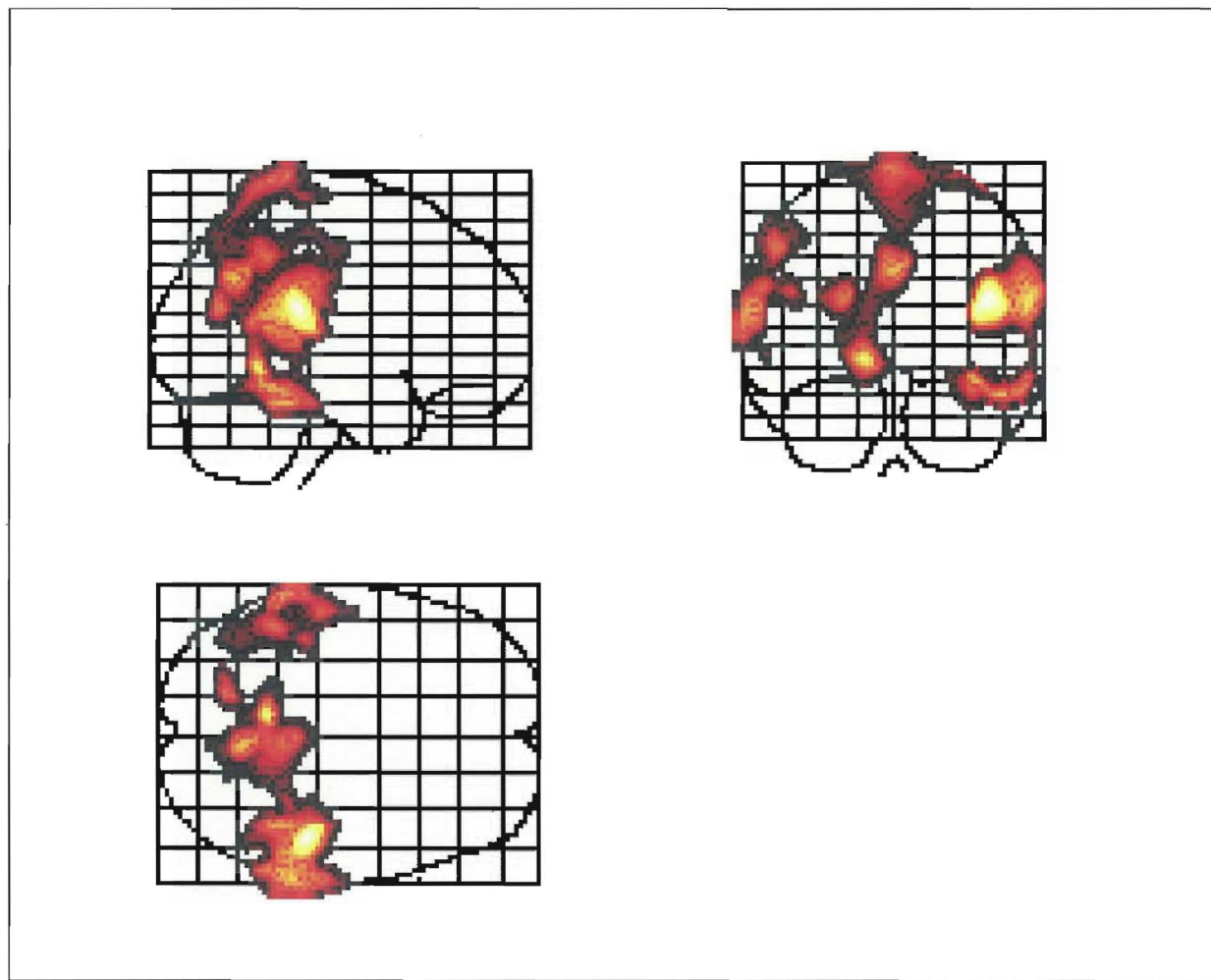


图6-2

血流減少域-中等度例

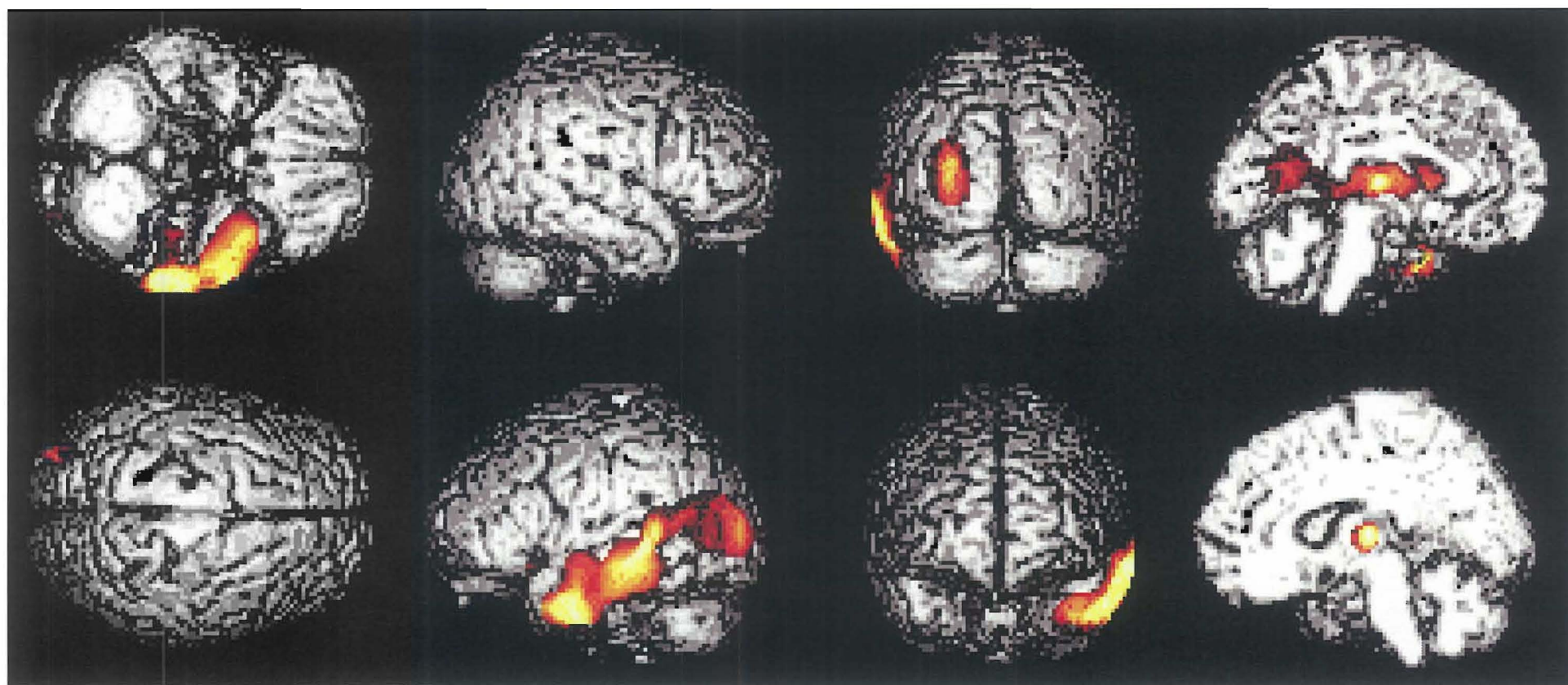


图 7

血流減少域-重症例

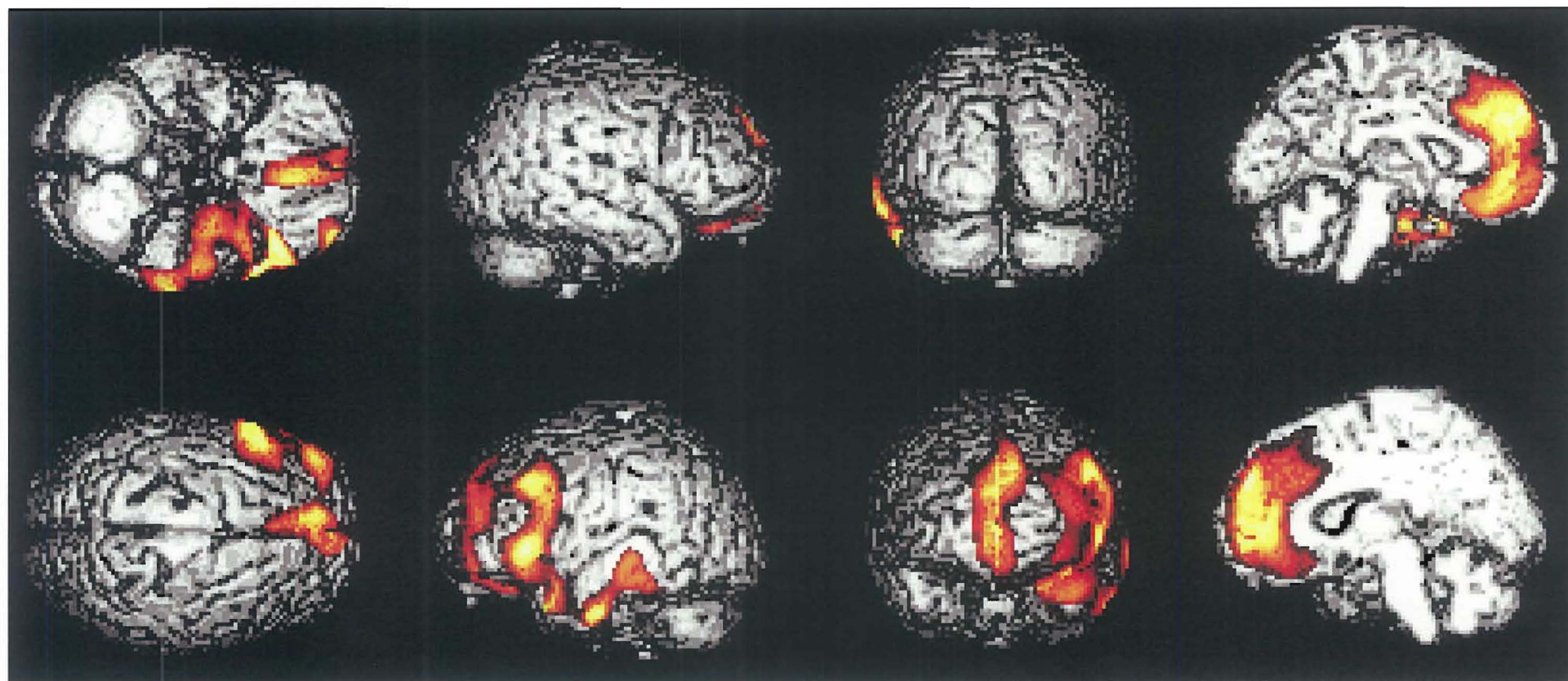


图 8