



右後頭葉の急性期脳梗塞を契機に脳波上全般性周期性放電を示したてんかん重積状態の経時的 Arterial spin labeling 所見

野原 聡平^{1)*} 阿部 悟朗²⁾ 伊藤 理²⁾
鈴木 聡²⁾ 森岡 隆人³⁾

要旨: てんかん重積状態 (status epilepticus, 以下 SE と略記) の病態診断には, 脳波に加えて, dual postlabeling delay (PLD) 法による arterial spin labeling (ASL) 画像が有用とされる. 72 歳男性が右後頭葉の急性期脳梗塞を契機に, 脳波上振幅が右側により高い全般性周期性放電を呈する SE となった. ASL ではこの梗塞巣を中心に右半球の広い範囲で血流増加がみられた. SE の改善に伴って, この血流増加はその程度が減弱し, 範囲も狭まっていったのにあわせて血流速度も低下した. 広範囲での部分 SE では, 血流増加に加えてその速度も上昇し, これが改善とともに低下することを dual PLD 法 ASL は示した.

Key words: 全般性周期性放電, てんかん重積状態, arterial spin labeling, postlabeling delay

はじめに

てんかん重積状態 (status epilepticus, 以下 SE と略記) の病態診断には, 脳波検査に加えて, MRI の arterial spin labeling (ASL) による灌流画像が有用であるとされている^{1)~7)}. ASL は頸部で動脈血のスピンを磁氣的に標識し, ある一定時間後 (postlabeling delay, 以下 PLD と略記) に撮像して, 脳組織に流入する血流量を表示する灌流画像である. SE により局所皮質の代謝が亢進すると, それに伴って同部の血流増加が起こり, これを (傍) 発作時血流増加として捉えることができる^{1)~7)}.

ASL は arterial transit time (ATT) の影響を受けやすいので, 我々は一般に用いられる PLD 1.5 秒に加えて, より遅い PLD 2.5 秒での撮像を追加する dual PLD 法で, 閉塞性脳血管障害^{8)~10)}, 巨大脳動脈瘤¹¹⁾, 硬膜動静脈瘻¹²⁾ などの様々な脳血管障害の血行動態, またてんかん (傍) 発作時血流増加の血行動態⁷⁾ を評価することの有用性を強調してきた. 例えば, PLD 1.5 秒での信号が, PLD 2.5 秒でさらに上昇すれば遅い血流を, 逆に PLD 2.5 秒で減少, すなわち wash out されれば速い血流を意味する^{8)~12)}. これらの血流上昇は可逆的であることがほとんどである^{1)3)5)~7)}.

今回, 左内頸動脈 (internal carotid artery, 以下 ICA と略

記) 閉塞に伴って左半球を中心に多発性の陳旧性梗塞を有する患者が, 右後頭葉の急性期脳梗塞を契機に SE を発症し, 脳波上では振幅が右側により高い全般性周期性放電 (generalized periodic discharges, 以下 GPDs と略記) がみられた. この SE が改善していく過程での経時的 ASL 所見について報告する.

症 例

症例: 72 歳, 男性, 右利き

主訴: 痙攣

既往歴: 高血圧症, 左 ICA 閉塞, 脳梗塞 (20 年前), 左視床出血 (7 年前).

家族歴, 生活歴: 特記事項なし.

現病歴: 上記脳血管障害の後遺症で, 発語はなく, 意思疎通は困難, 胃瘻による経管栄養中, modified Rankin scale 5 で他院の療養病棟に入院中であつた. 約 20 年前から痙攣発作を生じることがあり, 約 3 年前からレベチラセタム (LEV) 1,000 mg が投与されていた. 入院当日 (Day 1) に全身の強直性間代性発作を起こした. ジアゼパム (DZP) の静注および LEV の点滴静注により一旦痙攣は消失したが, その後も四肢の間代性痙攣が続くため, 同日当院へ救急搬送された.

*Corresponding author: 福岡輝栄会病院脳神経・脊髄疾患治療部脳神経内科 [〒 813-0044 福岡県福岡市東区千早 4 丁目 14-40]

¹⁾ 福岡輝栄会病院脳神経・脊髄疾患治療部脳神経内科

²⁾ 福岡輝栄会病院脳神経・脊髄疾患治療部脳神経外科

³⁾ 蜂須賀病院脳神経外科

(Received April 27, 2022; Accepted November 26, 2022; Published online in J-STAGE on January 31, 2023)

臨床神経 2023;63:78-84

doi: 10.5692/clinicalneuroi.cn-001775

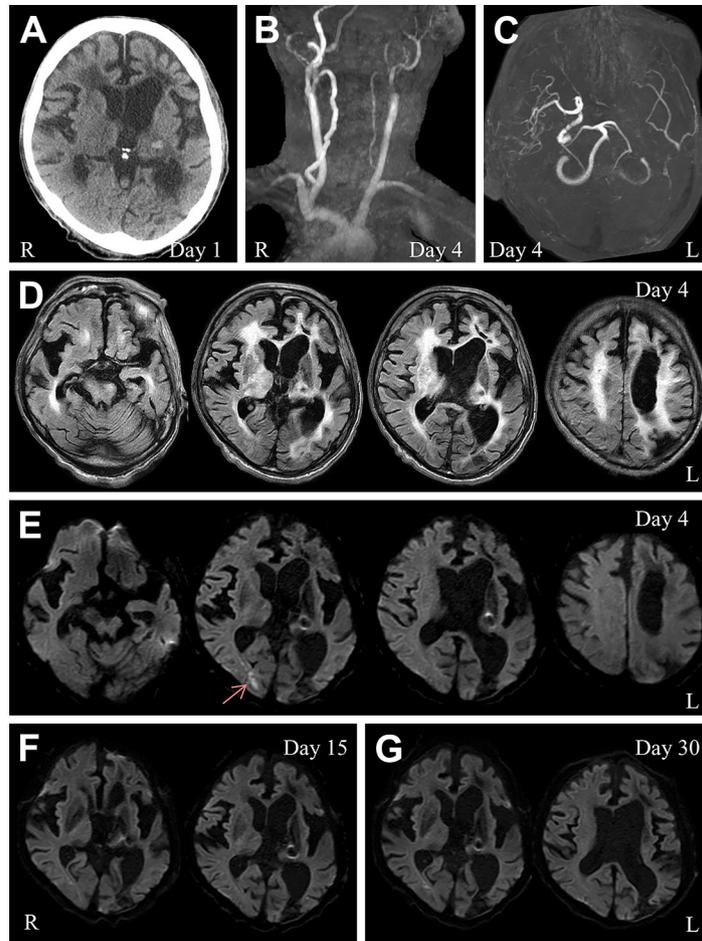


Fig. 1 CT scan and conventional MR imaging findings.

(A) CT on Day 1 reveals faint thalamic hemorrhage on the right. (B, C) On MR angiography at Day 4, the left internal carotid artery is occluded at the origin (B) and the left middle cerebral artery and bilateral anterior cerebral arteries are not demonstrated (C). (D) Fluid attenuated inversion recovery images at Day 4 show multiple old infarctions centered on the watershed infarctions in the left hemisphere, and bilateral cerebral atrophy predominantly on the left. (E–G) Serial diffusion-weighted images depict acute infarction in the right occipital lobe at Day 4 (E, red arrow), which are not demonstrated on Day 15 (F) and Day 30 (G).

入院時現症：身長 160 cm，体重 37.6 kg，体温 36.1°C，血圧 143/81 mmHg，心拍数 79/回・整であった。意識レベルは JCS 10 で，瞳孔は両側 2 mm で正円，対光反射は鈍であった。右共同偏視があり，左眼瞼の痙攣が持続していた。四肢の痙攣はなかった。全身性に筋萎縮がみられ，両上肢関節に軽度～中等度，両下肢関節に高度の拘縮を認めた。四肢腱反射は減弱しており，病的反射は陰性であった。項部硬直はなく，Kernig 徴候は関節拘縮のため評価困難であった。

検査所見：血算は WBC 5,700/ μ l (好中球 53%)，RBC 310 $\times 10^4$ / μ l，Hb 8.6 mg/dl，Plt 17.6 $\times 10^4$ / μ l であった。生化学は Alb 2.1 mg/dl，Na 135 mEq/l，K 3.9 mEq/l，Cl 104 mEq/l，補正 Ca 9.9 mg/dl，CRP 1.03 mg/dl，血糖値 111 mg/dl，HbA1c (NGSP) 5.0% で，他の生化学に異常所見はなかった。安静時心電図は異常なく，経胸壁心エコーでは壁運動異常や血栓は認めなかった。頭部 CT では左視床に淡い高吸収域がみられたが，7 年前の視床出血の跡は明らかではなかった (Fig. 1A)。

両側の脳深部白質は低吸収域を呈し，左の前大脳動脈 (anterior cerebral artery, 以下 ACA と略記)，中大脳動脈 (middle cerebral artery, 以下 MCA と略記)，後大脳動脈 (posterior cerebral artery, 以下 PCA と略記) のそれぞれの分水嶺に陳旧性梗塞がみられた。体幹部 CT で肺炎や悪性腫瘍の存在を示唆する所見はみられなかった。

入院後経過：DZP 静注により，左眼瞼の痙攣と右共同偏視は消失したことから，この時点では SE は頓挫したと判断したので，家族へ説明後，慢性期治療を開始し，ラコサミド (LCM) 100 mg の点滴静注を追加し，翌日から LEV を 2,000 mg へ増量とした。しかしながら，その後右共同偏視が再び出現し，加えて左顔面と左上肢の間代性痙攣が間欠的に出現した。家族との話しあいでも全身麻酔療法は行わない方針であり，静注および胃瘻からの薬物投与を継続した。Day 3 から LCM をカルバマゼピン 200 mg の経管投与に変更した。共同偏視は軽減したが，左顔面の痙攣や反復性の両眼の瞬目

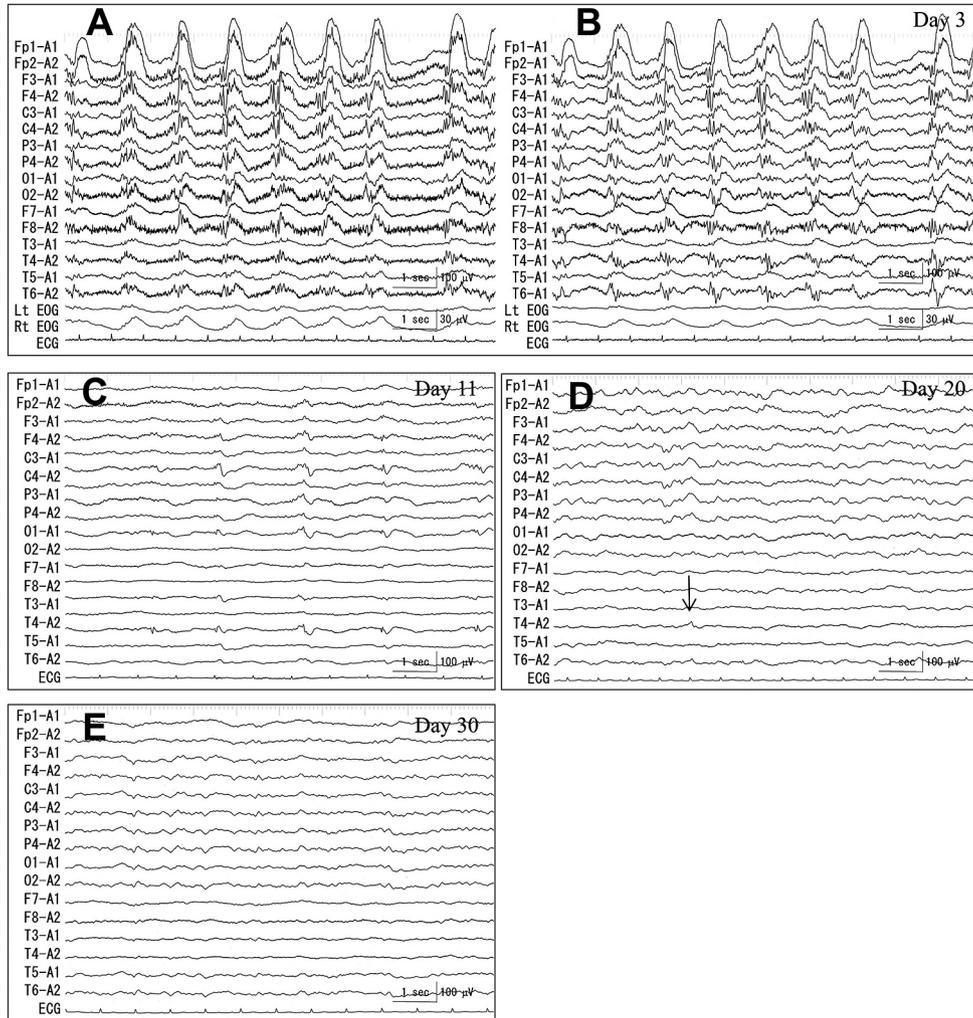


Fig. 2 Serial electroencephalographic (EEG) findings.

(A, B) EEG with reference electrode placed on the ipsilateral ear lobe (A) and A1 (B), on Day 3, shows generalized periodic discharges (GPDs) with a higher amplitude on the right side. Derivation of electrooculogram (EOG) is system reference – each infraorbital region. (C) EEG of Day 11 shows that the amplitude and frequency of the periodic discharges are significantly reduced and localized to the right hemisphere. (D) On EEG at Day 20, low-amplitude sharp waves are rarely seen in the right middle temporal region. (E) No paroxysmal discharge is seen on Day 30.

が時にみられた。

上記痙攣のない状態で記録した Day 3 の脳波では、振幅は右により高いが、左右同位相の多棘・鋭波が 10 秒間で 7~9 回の頻度で見られ、GPDs の所見であった (Fig. 2A)。また、この多棘・鋭波には高振幅の徐波が重畳していたが、この徐波は両側、特に右側の前頭極部に最大振幅で記録され、O1 や O2 まで波及していた。基準電極を同側耳朶から対側耳朶に変更すると、この多棘・鋭波はより顕著にみられた (Fig. 2B)。同時記録した眼窩下の外側部からの眼電図では、この両側前頭極の徐波成分が記録され、眼球運動はみられなかった。アメリカ臨床神経生理学会の Standardized Critical Care EEG Terminology の 2021 年度版¹³⁾に基づいて、この GPDs は GPDs + F で、ictal-interictal continuum の状態と判断した。

Day 4 に初回 MRI を行った。MR angiography では左 ICA は起始部から描出がなく (Fig. 1B)、左 MCA と両側 ACA の描

出もなかった (Fig. 1C)。Fluid attenuated inversion recovery 画像 (FLAIR) では両側大脳深部白質、両側視床、右内包前脚は高信号を呈し、左の分水嶺領域には陳旧性梗塞巣があり、左優位に両側大脳は萎縮していた (Fig. 1D)。また、左大脳脚と両側海馬の萎縮がみられた。DWI では右後頭葉の白質を中心に、一部皮質も含めて apparent diffusion coefficient 値の低下を伴う高信号域がみられ (Fig. 1E)、右 PCA の分枝の閉塞による急性期脳梗塞と診断した。なお、上述したように FLAIR では両側の白質は高信号を呈しており、同部位の信号強度の評価は難しかった。ASL の PLD 1.5 秒では、この急性期脳梗塞巣を中心に右後ろ 1/4 半球から右前頭葉にまで及ぶ右半球の広い範囲の皮質の信号が著しく上昇し (Fig. 3A)、PLD 2.5 秒ではその信号強度は軽度低下した (Fig. 3B)。基底核を含め、左半球の信号は、両 PLD とともに著しく低下していた。左側頭葉内側部の一部の信号強度も PLD 1.5 秒で上昇し

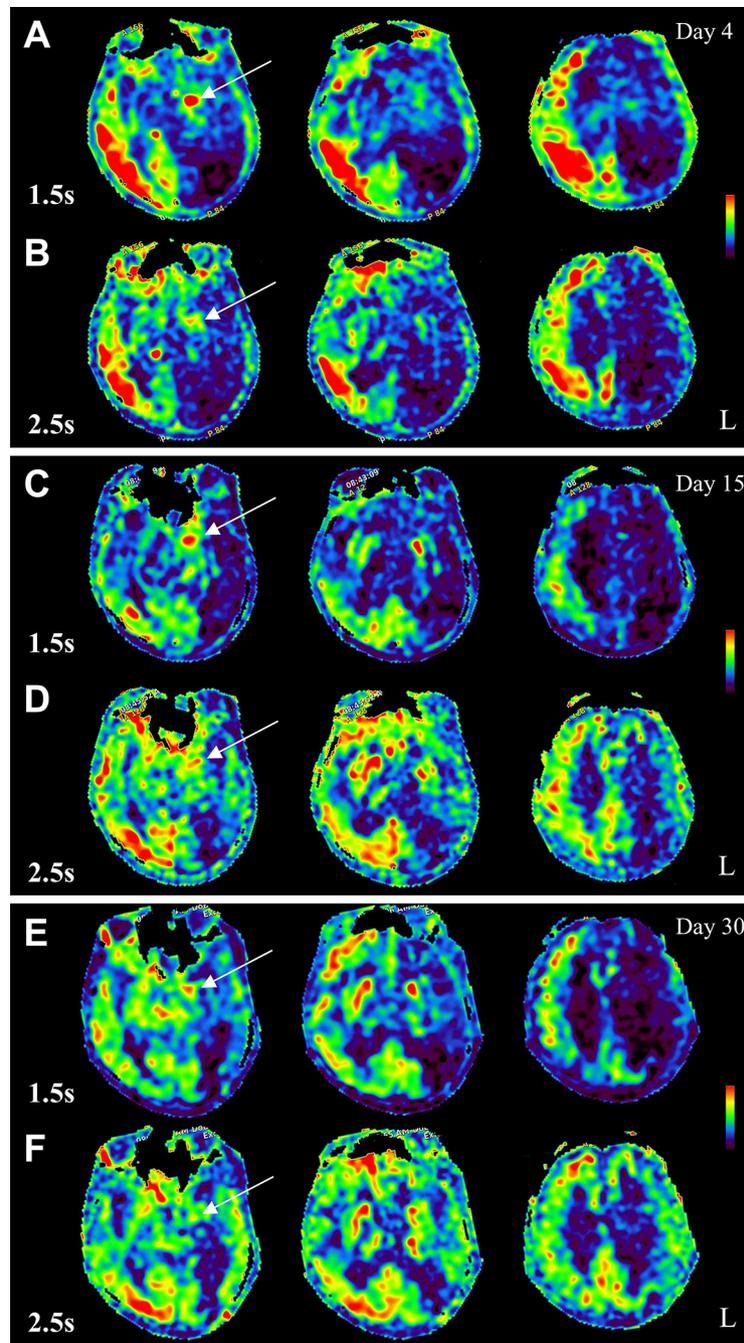


Fig. 3 Serial perfusion MR images with arterial spin labeling (ASL).

(A, B) ASL on Day 4 demonstrates that the ASL signals of the right hemisphere, especially right posterior cortex centered on the acute infarction in the right occipital lobe, are markedly increased at postlabeling delay (PLD) 1.5 seconds (s) (A), and the signal intensity is slightly decreased at PLD 2.5 s (B). The signals in the left hemisphere including the basal ganglia, are reduced at both PLDs. However, in the left hemisphere, only the signals of the medial temporal lobe are increased (A, white arrow), which are slightly decreased at PLD 2.5 s (B, white arrow). (C, D) On ASL on Day 15, the increased signals in the right hemisphere centered on the right posterior cortex are significantly reduced in the intensity and area. Moreover, these signals are slightly increased at PLD 1.5 s (C) and further increased at PLD 2.5 s (D). The decreased signals in the left hemisphere are improved at PLD 2.5 s. The increased signals of the left medial temporal are slightly decreased. However, the increased signals at PLD 1.5 s (C, white arrow) are slightly washed out at PLD 2.5 s (D, white arrow). In addition, the depiction of the basal ganglia on both sides can be seen. (E, F) ASL on Day 30 shows that the increased signals of the right posterior cortex are still remained, but decrease in the entire right hemisphere. The laterality observed at PLD 1.5 s is almost disappeared at PLD 2.5 s. The increased signals in the left medial temporal lobe is reduced at PLD 1.5 s and the increased signals are washed out at PLD 2.5 s. Also, the depiction of the basal ganglia on both sides becomes apparent. Note that ASL were taken with a more negative cross-section than the conventional orbito-meatal line.

ており (Fig. 3A), PLD 2.5 秒ではその信号強度は低下した (Fig. 3B)。

3 種類の抗てんかん薬投与にもかかわらず, SE の状態と判断し, Day 5 にフェニトイン 200 mg の経管投与を追加したところ, Day 6 以降, 共同偏視は消失し, 反復性の瞬目は消退傾向となった。左眼瞼や上肢の痙攣も減少し, Day 10 にはみられなくなった。Day 11 の脳波では, GPDs の振幅や出現頻度は著しく低下した (Fig. 2C)。Day 15 の DWI では右後頭葉の高信号域は消失していた (Fig. 1F)。ASL では右後部皮質を中心とした右大脳半球の信号上昇は著しく低下していた。しかも, Day 4 とは逆に, PLD 1.5 秒でわずかに上昇した信号が (Fig. 3C), PLD 2.5 秒でさらに上昇していた (Fig. 3D)。左半球全体の血流低下は PLD 1.5 秒ではみられたが, PLD 2.5 秒ではかなりの改善がみられた。左側頭葉内側部の信号上昇域は, ごくわずかに狭くなったが, Day 4 同様に, PLD 1.5 秒で上昇したものが, PLD 2.5 秒で軽度 wash out された。また, 両側の基底核の描出がみられるようになった。

Day 20 の脳波では全般的に徐波傾向であったが, 右中側頭部に低振幅の鋭波が稀にみられる程度となり (Fig. 2D), Day 30 には突発性異常波はみられなくなった (Fig. 2E)。Day 30 の ASL では右後部皮質の血流増加はまだ残存していたが, 右半球全体としては低下し, PLD 1.5 秒でみられた左右差は, PLD 2.5 秒ではほとんどなくなった。左側頭葉内側部の高信号域は PLD 1.5 秒で縮小し (Fig. 3E), PLD 2.5 秒ではほとんどみられなくなった (Fig. 3F)。また, 両側の基底核の描出はより明らかになった。DWI での右後頭葉の高信号域は消失したままであった (Fig. 1G)。

しかし, その後は右気管支肺炎の併発や貧血の進行に伴って全身状態は増悪し, Day 35 に死亡退院となった。

考 察

本症例における SE の主な臨床発作型は全身の強直性間代性発作から左顔面・上肢の痙攣であり, Day 3 の脳波では振幅は右側により高い GPDs がみられた。右後頭葉の急性期梗塞巣は白質中心であるが, 一部皮質にも及び, Day 4 の ASL ではこの脳梗塞巣を中心に右半球の皮質に著しい血流増加を認めたことから, 国際抗てんかん連盟の SE 分類 (2015 年)¹⁴⁾ に従って, この脳梗塞を契機に, 急性症候性発作としての焦点起始両側けいれん性 SE を起こしたものと診断した。GPDs の多くは心停止後の重度の無酸素脳症, Creutzfeldt-Jacob 病, 中毒 (例えば, バクロフェン, リチウム) など両側性の大脳半球障害により記録されることが多い¹⁵⁾。

しかし, 本症例の ASL の結果は, 両側半球に generator があるのではなく, 本来は右半球の片側性周期性放電 (lateralized periodic discharges, 以下 LPDs と略記) が, 左半球に容積伝導して GPDs として記録された可能性を示唆した。実際, 多棘・鋭波の振幅には顕著な左右差を認め, 右半球の脳表近傍に広く分布した電位が, 対側に容積伝導したことを示した。一方で, 徐波成分における振幅の左右差は軽度であり, この

電流源はより深部にある可能性が示唆された。また, Ohtomura⁴⁾ は, 周期性放電や rhythmic delta activities の発生に視床が深く関与することを, ASL で視床の血流が増加することで示しているが, 本症例においてはこの ASL 所見はみられなかった。なお, 左視床出血は Day 1 の CT ですでに淡い高吸収域として描出され, また ASL 所見からも, 今回の SE 発症とは直接の関連はないものと考えている。

この GPDs に重畳する徐波成分は両側の前頭極記録において最大振幅で記録されたことより, 眼球運動の影響を除外する必要がある。まず, 今回の眼電図電極は左右とも眼窩下に装着したため, この電極間での垂直方向の眼球運動の評価はできないが, 左右とも同相で振れているので少なくとも眼球の水平運動はない。また, 徐波成分は前頭極部で最大であったが, 後方にかけての減衰が著しくはないため, 眼電図ではなく脳波と判断した。

本症例の ASL においては, 右後頭葉の梗塞巣を中心に, 右後ろ 1/4 半球の円蓋部と半球間裂面の皮質の信号は著しく上昇しており, 一見後半部優位にみえるが, 前頭葉円蓋部にも上昇がみられるため右半球全体の血流上昇と考える。一方, 脳波においては, 徐波成分は前頭部優位であるが, 多棘・鋭波は, 対側耳朶基準の脳波でみると右半球全体に分布しているので, ASL と脳波所見の乖離はないと判断した。

我々は (傍) 発作時血流増加の血行動態を dual PLD 法で検討し, 画像上てんかん原性病変を有するてんかんでは速い血流速度 (fast flow type) を, てんかん原性病変を有さないてんかんでは遅い血流速度 (gradual flow type) を示し, 両者の血行動態は異なることを報告した⁷⁾。本症例もてんかん原性病変を有するので, Day 4 には右半球の血流増加は fast flow type を呈した。しかし, SE の消退に伴い, ASL 上血流増加の程度が減少して, その範囲が狭まってくるだけでなく, 血流速度も遅くなり, gradual flow type を呈するようになることが示された。Dual PLD 法で発作時血流増加が改善していく過程を検討した報告はないが, 今回の結果から, 右半球の広い範囲の代謝亢進による酸素需要の著しい増加に見合った酸素供給を行うために上昇した血流速度が, SE の消退に伴い低下していくものと考えられた。

また, 左半球の ASL 信号強度が, Day 4 には PLD 1.5 秒, 2.5 秒ともに著しく低下していたのは, 左 ICA 閉塞に伴うもとの虚血に加え, 我々が以前報告したように⁷⁾, 右半球の発作時血流増加による盗血のためと考えられる。実際, SE 消退に伴って右半球の信号強度が低下するに従い, 低下していた左半球の信号強度も次第に改善している。両側基底核の描出が次第に明らかになったのも同じ機序が考えられる。

本症例の ASL の PLD 1.5 秒で, 血流の低下した左半球で, 側頭葉内側部だけに範囲は僅かではあるが血流増加がみられた。我々は, 脳波の頭蓋内外同時記録の経験から, 側頭葉内側部にてんかん性放電が生じても, これが外側皮質へ伝播しない限りは脳波では検出されない一方で¹⁶⁾¹⁷⁾, 外側皮質上で記録された LPDs は頭皮上脳波で記録されやすいことを示している¹⁶⁾。すなわち, 脳波で左側頭部にてんかん性放電は検

出されていなくても、ASLの結果から、左側頭葉内側部にもてんかん性活動が生じていたことは否定できない。この発生機序は不明であるが、動物実験では虚血や血液脳関門の障害に伴って海馬でのてんかん活動発生の閾値が低下するとの報告¹⁸⁾¹⁹⁾もあり、本症例においても、同様の機序で発生した可能性も考えられる。また、経時的 ASL では、右半球同様に左側頭葉内側部の血流増加の範囲は狭くなったが、fast flow type のままであった。この機序に関しても不明であるが、左側頭葉内側部のてんかん性活動が、その範囲を狭めながらも、継続していた可能性もある。しかし、この側頭葉内側部の血流増加に関しては、その範囲が狭まっていたことより、治療過程を反映していると判断している。このように、臨床症状および脳波の改善過程と、ASLの経時的変化の相関から、ASLの血流上昇域の縮小あるいは gradual flow type への変化が治療効果の判定に有用である可能性が示された。

SE は様々な原因で出現しえるが、SE の 50~70% は急性症候性疾患が原因とされる²⁰⁾²¹⁾。てんかん以外の SE の原因として脳血管障害、中枢神経系感染症、急性自己免疫性脳炎、頭部外傷、代謝性・全身性疾患（電解質異常、低血糖、尿毒症、ミトコンドリア脳筋症など）、中毒、離脱、頭蓋内手術後、脱髄性疾患、放射線治療後および重複要因があげられる²⁰⁾²¹⁾。本症例では突発性の発症を呈していたことや、ASL を中心とした MRI 所見から急性期脳梗塞が要因であると考えられた。入院経過から頭部外傷や中毒や離脱が原因である可能性は乏しいと思われた。その他、血液検査で電解質異常や血糖異常などはなく、CT では感染症や悪性所見を示唆する所見はなかった。ミトコンドリア脳筋症も鑑別にあげられるが、耐糖能異常や難聴はなく、家族歴もなかったことから積極的に疑わなかった。中枢神経系感染症や急性自己免疫性脳炎に有無に関しても発熱や髄膜刺激徴候がなく、精神症状もみられなかったことから積極的に疑わなかった。しかしながら、本来は脳脊髄液検査や乳酸・ピルビン酸、各種自己抗体などの測定を行い、他疾患合併の有無についても評価しておくべきであった。また、急性期脳梗塞が原因であれば抗血小板療法や抗凝固療法などが検討されるが、本症例では左視床出血もあり、急性期脳梗塞に対する治療も行っていないことが、反省点として挙げられる。

謝辞：九州大学病院検査部脳波室の酒田あゆみ氏のご協力で深謝する。

※著者全員に本論文に関連し、開示すべき COI 状態にある企業、組織、団体はいずれもありません。

文 献

- 1) Kanazawa Y, Morioka T, Arakawa S, et al. Nonconvulsive partial status epilepticus mimicking recurrent infarction revealed by diffusion-weighted and arterial spin labeling perfusion magnetic resonance images. *J Stroke Cerebrovasc Dis* 2015;24:731-738.
- 2) Matsuura K, Maeda M, Okamoto K, et al. Usefulness of arterial spin-labeling images in periictal state diagnosis of epilepsy. *J Neurol Sci* 2015;359:424-429.
- 3) Muraio K, Morioka T, Shimogawa T, et al. Various patho-physiological states of acute symptomatic seizures immediately after ischemic stroke, namely “onset seizures”, shown by complementary use of peri-ictal magnetic resonance imaging and electroencephalography. *Neurol Clin Neurosci* 2017;5:169-177.
- 4) Ohtomo S, Otsubo H, Arai H, et al. Hyperperfusion in the thalamus on arterial spin labelling indicates non-convulsive status epilepticus. *Brain Commun* 2021;3:fcaa223.
- 5) Shimogawa T, Morioka T, Sayama T, et al. The initial use of arterial spin labeling perfusion and diffusion-weighted magnetic resonance images in the diagnosis of nonconvulsive partial status epilepticus. *Epilepsy Res* 2017;129:162-173.
- 6) Shirozu N, Morioka T, Tokunaga S, et al. Comparison of pseudocontinuous arterial spin labeling perfusion MR images and time-of-flight MR angiography in the detection of periictal hyperperfusion. *eNeurologicalSci* 2020;19:100233.
- 7) Takahara K, Morioka T, Shimogawa T, et al. Hemodynamic state of periictal hyperperfusion revealed by arterial spin-labeling perfusion MR images with dual postlabeling delay. *eNeurologicalSci* 2018;12:5-18.
- 8) Akiyama T, Morioka T, Shimogawa T, et al. Arterial spin-labeling magnetic resonance imaging with dual post-labeling delay in internal carotid artery steno-occlusion: validation with digital subtraction angiography. *J Stroke Cerebrovasc Dis* 2016;25:2099-2108.
- 9) Haga S, Morioka T, Shimogawa T, et al. Arterial spin labeling perfusion magnetic resonance image with dual postlabeling delay: a correlative study with acetazolamide loading ¹²³I-Iodoamphetamine single-photon emission computed tomography. *J Stroke Cerebrovasc Dis* 2016;25:1-6.
- 10) Haga S, Morioka T, Kameda K, et al. Subtraction of arterial spin-labeling magnetic resonance perfusion images acquired at dual post-labeling delay: potential for evaluating cerebral hyperperfusion syndrome following carotid endarterectomy. *J Clin Neurosci* 2019;63:77-83.
- 11) Shimogawa T, Morioka T, Akiyama T, et al. Sequential changes of arterial spin-labeling perfusion MR images with dual postlabeling delay following reconstructive surgery for giant internal carotid artery aneurysm. *Surg Neurol Int* 2017;8:222.
- 12) Tokunaga S, Morioka T, Shirozu N, et al. Arterial spin-labeling perfusion MR images with dual postlabeling delay reveals hemodynamic changes in dural arteriovenous fistulas following endovascular surgery. *Interdiscip Neurosurg* 2020;21:100733.
- 13) Hirsch LJ, Fong MWK, Leitinger M, et al. American Clinical Neurophysiology Society’s Standardized Critical Care EEG Terminology: 2021 Version. *J Clin Neurophysiol* 2021;38:1-29.
- 14) Trinka E, Cock H, Hesdorffer D, et al. A definition and classification of status epilepticus—Report of the ILAE Task Force on Classification of Status Epilepticus. *Epilepsia* 2015;56:1515-1523.
- 15) Kane N, Acharya J, Beniczky S, et al. A revised glossary of terms most commonly used by clinical electroencephalographers and updated proposal for the report format of the EEG findings. Revision 2017. *Clin Neurophysiol Pract* 2017;2:170-185.
- 16) Sakata A, Mukae N, Morioka T, et al. Simultaneous electro-

- encephalographic and electrocorticographic recordings of lateralized periodic discharges in temporal lobe epilepsy. *Clin EEG Neurosci* 2022;53:61-69.
- 17) Hashiguchi K, Morioka T, Yoshida F, et al. Correlation between scalp-recorded electroencephalographic and electrocorticographic activities during ictal period. *Seizure* 2007;16:238-247.
- 18) Vera J, Lippmann K. Post-stroke epileptogenesis is associated with altered intrinsic properties of hippocampal pyramidal neurons leading to increased theta resonance. *Neurobiol Dis* 2021;156:105425
- 19) Congar P, Gařarsa JL, Popovici T, et al. Permanent reduction of seizure threshold in post-ischemic CA3 pyramidal neurons. *J Neurophysiol* 2000;83:2040-2046.
- 20) Betjemann JP, Lowenstein DH. Status epilepticus in adults. *Lancet Neurol* 2015;14:615-624.
- 21) Foreman B, Hirsch LJ. Epilepsy emergencies: diagnosis and management. *Neurol Clin* 2012;30:11-41.

Abstract

Sequential arterial spin labeling findings of status epilepticus showing generalized periodic discharges on EEG following acute infarction in the right occipital lobe

Sohei Nohara, M.D.¹⁾, Gorou Abe, M.D.²⁾, Osamu Ito, M.D., Ph.D.²⁾, Satoshi Suzuki, M.D., Ph.D.²⁾ and Takato Morioka, M.D., Ph.D.³⁾

¹⁾ Department of Neurology, Fukuoka Kieikai Hospital

²⁾ Department of Neurosurgery, Fukuoka Kieikai Hospital

³⁾ Department of Neurosurgery, Hachisuga Hospital

In addition to electroencephalogram (EEG), arterial spin labeling (ASL) perfusion images with the dual postlabeling delay (PLD) method are useful for evaluating the hemodynamic state of status epilepticus (SE). A 72-year-old man suffered from an acute infarction in the right occipital lobe, resulting in SE with general periodic discharges on EEG with a higher amplitude on the right side. On ASL, blood flow was increased at a wide area of the right hemisphere centered on this infarct. With improvement of SE, sequential ASL with dual PLD method clearly demonstrated not only the reduction of the signal both in intensity and area but also the decrease of the blood flow velocity.

(*Rinsho Shinkeigaku (Clin Neurol)* 2023;63:78-84)

Key words: generalized periodic discharges, status epilepticus, arterial spin labeling, postlabeling delay