

## Original Article

## 急性期における脳幹部脳血管障害の摂食嚥下障害

赤堀遼子,<sup>1</sup> 加賀谷 斉,<sup>1</sup> 尾関 恩,<sup>2</sup> 柴田斉子,<sup>1</sup> 青柳陽一郎,<sup>1</sup> 小野木啓子,<sup>3</sup> 才藤栄一<sup>1</sup><sup>1</sup>藤田医科大学医学部リハビリテーション医学 I 講座<sup>2</sup>藤田医科大学医療科学部リハビリテーション学科<sup>3</sup>藤田医科大学医療科学部看護学科

## 要旨

Akahori R, Kagaya H, Ozeki M, Shibata S, Aoyagi Y, Onogi K, Saitoh E. Dysphagia associated with acute-phase brainstem cerebrovascular disorder. *Jpn J Compr Rehabil Sci* 2018; 9: 43–51.

【目的】急性期における脳幹部脳血管障害患者の摂食嚥下障害の詳細を明らかにすること。

【方法】脳幹部脳血管障害発症から3日以内にリハビリテーション科を受診した207例を対象とした。入院期間の中央値は20日であり、主要な病変部位は橋168例、延髄外側25例であった。脳幹部以外の脳血管障害の既往のない症例(CVD-)167例と既往のある症例(CVD+)40例の摂食嚥下障害臨床の重症度分類(DSS)、摂食状態スケール(ESS)、食事形態、食事姿勢、経過中の肺炎発症、機能的自立度評価法(FIM)を後方視的に調査した。

【結果】CVD-では51%、CVD+では64%に摂食嚥下障害を認め、退院時には危険率5%でDSS、ESS、食事形態、FIMの有意な改善を得た。CVD-とCVD+間にDSS、ESS、肺炎発症に関して有意差はみられなかった。

【結論】急性期における脳幹部脳血管障害患者では、CVD+の症例においてもCVD-と同様の摂食嚥下機能改善が得られる可能性が示された。

**キーワード：**脳幹部、脳血管障害、摂食嚥下障害、急性期

## はじめに

脳血管障害急性期における摂食嚥下障害の頻度は高いが、経過とともにその割合は減少する。テント上脳血管障害患者357例の発症48時間以内では29%、1週間では16%、1か月後は2%に摂食嚥下障害を認

めたという報告がある[1]。脳幹部についてはMengら[2]が脳幹部脳血管障害で入院した36例中、早期(中央値20日)では経口摂取のみで栄養摂取が可能な症例は39%であったが、発症4か月後には88%に増加したと述べた。病変部位別では、中脳梗塞40例中10%[3]、橋梗塞25例中46%[4]、橋梗塞49例中24%[5]、延髄外側梗塞130例中65%[6]、延髄梗塞214例中延髄外側梗塞で57%、内側梗塞で29%[7]に摂食嚥下障害を認めたと報告されている。Flowersら[8]によれば脳幹部の急性期脳血管障害後に生じた摂食嚥下障害の頻度は中脳6%、橋43%、延髄内側43%、延髄外側57%であった。延髄に存在するとされているcentral pattern generator(CPG)や疑核は摂食嚥下機能に大きく関与するとされているため、障害部位に疑核を含む場合に摂食嚥下障害の割合が高くなると推測される[9]。

しかし、ほとんどの報告では摂食嚥下障害の有無については述べているが、摂食嚥下障害の判断基準や重症度は不明確であり、特に急性期脳幹部脳血管障害においてわれわれが渉猟した範囲では、食事形態の詳細や摂食嚥下障害への対処法について言及した報告は認めない。本研究の目的は急性期における脳幹部脳血管障害患者の摂食嚥下障害の詳細を明らかにすることである。

## 方法

本研究は倫理審査委員会の承認を受けて行った。2010年6月から2017年5月までに脳幹部脳血管障害で当院へ入院した患者のうち、発症から3日以内にリハビリテーション科を受診した症例を対象とした。除外基準は発症時に脳幹部以外に急性期脳血管障害を伴っていた症例、脳幹部脳血管障害の既往のある症例とした。基準を満たしたのは207例であり、男性137例、女性70例、年齢は71±12歳(平均値±標準偏差)であった。原疾患の内訳は、branch atheromatous disease(BAD)63例、ラクナ梗塞61例、高血圧性脳出血31例、アテローム血栓性脳梗塞22例、脳動脈解離9例、心原性脳塞栓4例、脳動脈瘤に対する血管内治療後に発症した脳梗塞1例、海綿状血管腫からの脳出血3例、機序不明13例であった。なお、BADの定義は梗塞巣が橋腹側に接しており、主幹動脈の高度狭窄または閉塞、明らかな塞栓源を認

著者連絡先：赤堀遼子  
藤田医科大学医学部リハビリテーション医学 I 講座  
〒470-1192 愛知県豊明市杣掛町田楽ヶ窪 1-98  
E-mail: rakahori@fujita-hu.ac.jp  
2018年9月10日受理

利益相反:本研究において一切の利益相反はありません。

めないものとした。病変部位の内訳は中脳4例、橋168例、延髄外側25例、延髄内側6例、延髄半側2例、橋から中脳に及ぶものが2例であった。

当院では脳血管障害に対して原則として全例リハビリテーション科に紹介が行われる。リハビリテーション科医師の判断で摂食嚥下機能に問題がないと思われる症例もしくは、全身状態不良などの理由により経口摂取の適応にならないと判断された症例以外は言語聴覚士による摂食嚥下訓練を行う。摂食嚥下訓練は病態に応じて、頸部リラクゼーション、頭頸部可動域訓練、呼吸訓練、thermal stimulation、シャキア訓練、メンデルゾーン訓練、嚥下パターン訓練、バルーン訓練などの間接訓練、食物形態の調整、複数回嚥下、嚥下の意識下 (think swallow) などの直接訓練 [10-13] を行った。

摂食嚥下障害の重症度、経口摂取の可否、食事形態の判断は、リハビリテーション科医師、主治医、言語聴覚士、病棟看護師が行った。脳幹部以外の脳血管障害の既往のない症例 (CVD-) と既往のある症例 (CVD+) 別に、リハビリテーション科初診時、退院時の摂食嚥下障害臨床的重症度分類 (Dysphagia Severity Scale; DSS), 摂食状態スケール (Eating Status Scale; ESS) [14], 食事形態、食事姿勢、機能的自立度評価法 (Functional Independence Measure; FIM), 経過中の肺炎発症、入院時 Glasgow coma scale (GCS) を当院の診療記録から後方視的に調査した。DSS は嚥下造影検査 (videofluoroscopic examination of swallowing; VF), 嚥下内視鏡検査 (videoendoscopic evaluation of swallowing; VE), 各種スクリーニングテストを用いて評価した。主食形態は米飯、軟飯、全粥、ゼリー粥、なしの5段階、副食形態は常菜、軟菜、咀嚼嚥下食、咀嚼嚥下汁とろみ食、ペースト粒あり食、ペースト食、なしの7段階、水分は National Dysphagia Task Force の基準を用い、とろみ不要、nectar, honey, 水分禁の4段階で評価した [15]。当院の咀嚼嚥下食は歯茎で咀嚼が可能な硬さに調整されている形態であり、咀嚼嚥下食とともに提供される汁物に nectar 相当のとろみが付加されているものが咀嚼嚥下汁とろみ食である。

統計学的処理には解析ソフト SPSS version 23 (IBM Corporation, NY, USA) を用い、リハビリテーション科初診時と退院時の比較は Wilcoxon の符号付順位和検定、CVD- と CVD+ の比較は Mann-Whitney *U* 検定、GCS の比較も Mann-Whitney *U* 検定、2×2 クロス表は  $\chi^2$  検定または Fisher の正確確率検定を用いて、 $p < 0.05$  を有意差ありとした。

## 結果

発症から当科初診までの期間は中央値2日、入院期間は中央値20日であった。全症例207例の退院先は自宅118例 (57%)、回復期病院への転院57例 (28%)、その他の病院への転院13例 (6%)、入院中の死亡11例 (5%)、施設入所6例 (3%)。院内他科への転科2例 (1%) であった。入院中に VF もしくは VE を用いて摂食嚥下機能について評価したのは41例 (20%) で、VF、VE ともに実施したのが15例 (7%)、VF のみ実施したのが8例 (4%)、VE のみ実施したのが18例 (9%) であった。入院中に言語聴覚士が介入したのは116例 (56%) であった。

CVD- は167例、CVD+ は40例であった。

CVD- の病変部位は右側73例、左側82例、両側12例であった。リハビリテーション科初診時に14例、退院時に12例の患者で十分な摂食嚥下機能評価が行われていなかったため DSS の判定が困難であった。リハビリテーション科初診時、退院時の両方で DSS 評価が可能であった153例の中で初診時、退院時ともにもっとも多かったのは DSS7 であり、DSS は退院時に有意に改善していた ( $p < 0.001$ )。CVD+ の病変は右側17例、左側16例、両側7例であった。1例においてリハビリテーション科初診時、退院時ともに DSS 判定が不能であり、評価可能であった39例では、リハビリテーション科初診時は DSS3、退院時は DSS7 がもっとも多く、DSS の有意な改善を得た ( $p = 0.019$ )。リハビリテーション科初診時、退院時の DSS は CVD- と CVD+ の両者で有意差はみられなかった (図1)。

DSS5 以下を摂食嚥下障害ありとした場合に CVD- ではリハビリテーション科初診時に51%、退院時に38%、CVD+ では初診時に64%、退院時に54%で摂食嚥下障害を認めた。退院時に経管栄養を用いていた症例は橋病変では CVD- 15%、CVD+ 20% であった。初診時、退院時の摂食嚥下障害の割合、また、退院時の経管栄養の割合は、いずれも CVD- と CVD+ 間に有意差はみられなかった ( $\chi^2$  検定) (表1)。

CVD- では148例 (89%) が入院中に経口摂取を行うことが可能になり、食事開始時の姿勢は座位が127例、リクライニング位が21例であり、リクライニング位の仰角は75°が1例、60°が13例、45°が7例であった。15例では VF もしくは VE による摂食嚥下機能評価の結果から仰角を決め、残りの6例は座位保持困難であったために仰角の調整を行った。また、VF もしくは VE の結果から7例において経口摂取時に頭部回旋を行った。5例では経口摂取開始時に頭部の患側回旋を行い、その中の2例は退院時までには頭部回旋が不要になった。食事開始時にリクライニング位と患側への頭部回旋を併用したのは3例であり、うち2例は非患側への体幹回旋も行った。退院時には1例は座位で頭部回旋なし、1例は座位で頭部患側回旋、1例は仰角45°で頭部患側回旋で経口摂取を行い、体幹回旋が必要な症例はみられなかった。2例は経口摂取開始時から退院時まで食塊が患側優位に通過したため、座位で頭部の非患側回旋を行った。退院時には140例が座位で経口摂取可能であり、橋病変51%、延髄外側病変62%が常食を摂取可能であった (表1)。

CVD+ では34例 (85%) が入院中に経口摂取を行うことが可能であり、食事開始時の姿勢は座位が29例、リクライニング位が5例であり、仰角は3例が60°、2例が45°であった。5例中4例は VE もしくは VF による摂食嚥下機能評価の結果から、1例は座位保持困難であるために経口摂取開始時に座位以外を選択した。また、2例では経口摂取開始時に頭部の患側回旋を行ったが、退院時には2例とも頭部回旋不要になった。うち1例では食事開始時に仰角60°で非患側への体幹回旋も行ったが、退院時には頭部回旋も体幹回旋も不要になり座位で経口摂取を行った。退院時には32例が座位で経口摂取可能であり、橋病変では

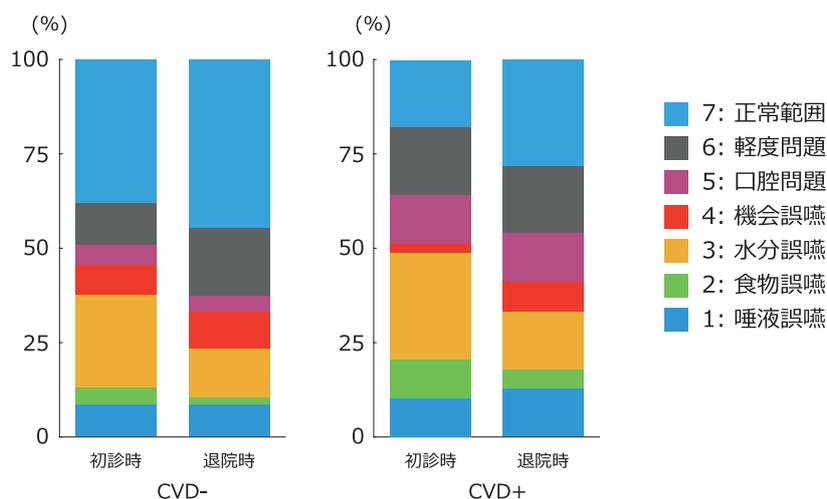


図 1. Dysphagia Severity Scale (DSS) の変化  
初診時, 退院時の DSS は CVD-, CVD+ 間で有意差はみられなかった (Mann-Whitney  $U$  検定). 退院時に DSS は CVD- ( $p < 0.001$ ), CVD+ ( $p = 0.019$ ) とともに有意に改善した (Wilcoxon の符号付順位和検定).

表 1. 病変と摂食嚥下障害

		a. CVD-		食事開始時			退院時	
病変部位	症例数	リハビリテーション科初診時摂食嚥下障害あり	リクライニング要	頭部回旋要	体幹回旋要	摂食嚥下障害あり	常食	経管栄養あり
中脳	4	0	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (25%)	3 (75%)	1 (25%)
橋	133	66	18 (14%)	1 (1%)	0 (0%)	48 (36%)	68 (51%)	20 (15%)
延髄外側	21	9	2 (10%)	5 (24%)	1 (5%)	7 (33%)	13 (62%)	0 (0%)
延髄内側	5	0	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	5 (100%)	0 (0%)
延髄半側	2	2	1 (50%)	1 (50%)	1 (50%)	1 (50%)	1 (50%)	0 (0%)
橋+中脳	2	1	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (50%)	1 (50%)	1 (50%)
計	167	78 (51%*)	21 (13%)	7 (4%)	2 (1%)	58 (38%*)	91 (55%)	22 (13%)
		b. CVD+		食事開始時			退院時	
病変部位	症例数	リハビリテーション科初診時摂食嚥下障害あり	リクライニング要	頭部回旋要	体幹回旋要	摂食嚥下障害あり	常食	経管栄養あり
中脳	0	—	—	—	—	—	—	—
橋	35	22	4 (11%)	0 (0%)	0 (0%)	19 (54%)	15 (43%)	7 (20%)
延髄外側	4	2	1 (25%)	2 (50%)	1 (25%)	1 (25%)	0 (0%)	0 (0%)
延髄内側	1	1	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (100%)	0 (0%)	1 (100%)
延髄半側	0	—	—	—	—	—	—	—
橋+中脳	0	—	—	—	—	—	—	—
計	40	25 (64%*)	5 (13%)	2 (5%)	1 (3%)	21 (54%*)	152 (38%)	8 (20%)

\*Dysphagia Severity Scale (DSS) 評価不能症例を除く

43%が常食を摂取可能であった。

症例数の多い橋病変と延髄外側病変について姿勢調整の要否を表2に示した。頭部回旋 ( $p < 0.001$ )、体幹回旋 ( $p = 0.016$ ) は橋病変で有意に必要な症例が少なかった (Fisher の正確確率検定)。

ESS は CVD- では ESS5 が、CVD+ では ESS4 が初診時、退院時ともにもっとも多く、いずれも退院時に有意に改善した ( $p < 0.001$ )。リハビリテーション科初診時、退院時の ESS も CVD- と CVD+ 間に有意差はみられなかった (図2)。食事形態は CVD- と CVD+ の両者ともに主食、副食、水分のいずれも退院時に有意に改善した。主食は初診時には CVD- では米飯が CVD+ では全粥がもっとも多く、退院時にはいずれも米飯がもっとも多かった。副食は常菜が、水分はとろみ不要がリハビリテーション科初診時、退院時ともにもっとも多かった。退院時の主食形態は CVD- と CVD+ で有意差がみられたが ( $p = 0.021$ )、初診時の主食形態、ならびに入院時、退院時の副食、水分のいずれも CVD-、CVD+ による差は認めなかった (図3)。

入院中に肺炎を発症したのは CVD- が 25 例 (15%)、CVD+ が 3 例 (8%) であり、CVD- と CVD+ における肺炎発症率に有意差はみられなかつ

た (Fisher の正確確率検定)。入院時から肺炎の診断がされていたのが 12 例ともっとも多く、欠食期間中の肺炎も 9 例にみられた。入院時に肺炎を伴っていた症例の病変部位は橋または橋から中脳に及ぶものであった。経口摂取開始後の肺炎発症は CVD- では 3 例であり、そのうち 1 例は VF で、1 例は VE の結果から、他の 1 例は臨床的判断から経口摂取を許可していた。CVD+ において経口摂取開始後に肺炎を発生した 1 例は VE の結果で直接訓練を施行していた症例であった (表3)。入院中に複数回肺炎を発生した例はみられなかった。全症例における初診時 GCS は  $14.0 \pm 2.6$  であったが、入院時に肺炎と診断された症例における GCS は  $10.1 \pm 4.6$  であり、入院時肺炎なしの  $14.2 \pm 2.4$  よりも有意に低値であった (平均値  $\pm$  標準偏差) ( $p < 0.001$ )。

FIM は CVD- では運動項目、認知項目は退院時に有意に改善した ( $p < 0.001$ )。CVD+ では退院時には運動項目のみ有意に改善し ( $p < 0.001$ )、認知項目は有意な改善を認めなかった。CVD- と CVD+ のリハビリテーション科初診時の運動項目は有意差を認めなかったが、退院時運動項目 ( $p = 0.005$ ) やリハビリテーション科初診時 ( $p = 0.040$ )、退院時 ( $p = 0.004$ ) の認知項目に関しては CVD- 群において有意

表2. 姿勢調整

		橋	延髄外側	$p$ 値*
リクライニング	要	22	3	0.589
	不要	146	22	
頭部回旋	要	1	7	$< 0.001$
	不要	167	18	
体幹回旋	要	0	2	0.016
	不要	168	23	

\*Fisher の正確確率検定

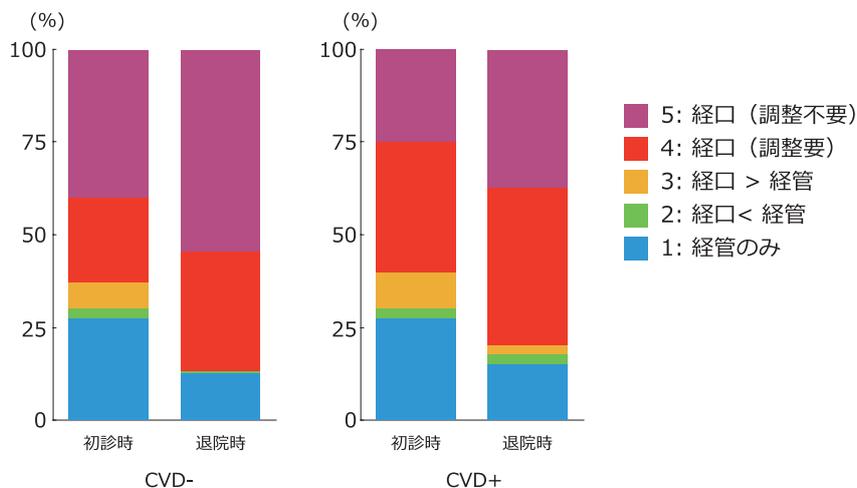


図2. Eating Status Scale (ESS) の変化

初診時、退院時の ESS は CVD-、CVD+ 間で有意差はみられなかった (Mann-Whitney  $U$  検定)。退院時に ESS は CVD-、CVD+ ともに有意に改善した ( $p < 0.001$ ) (Wilcoxon の符号付順位和検定)。

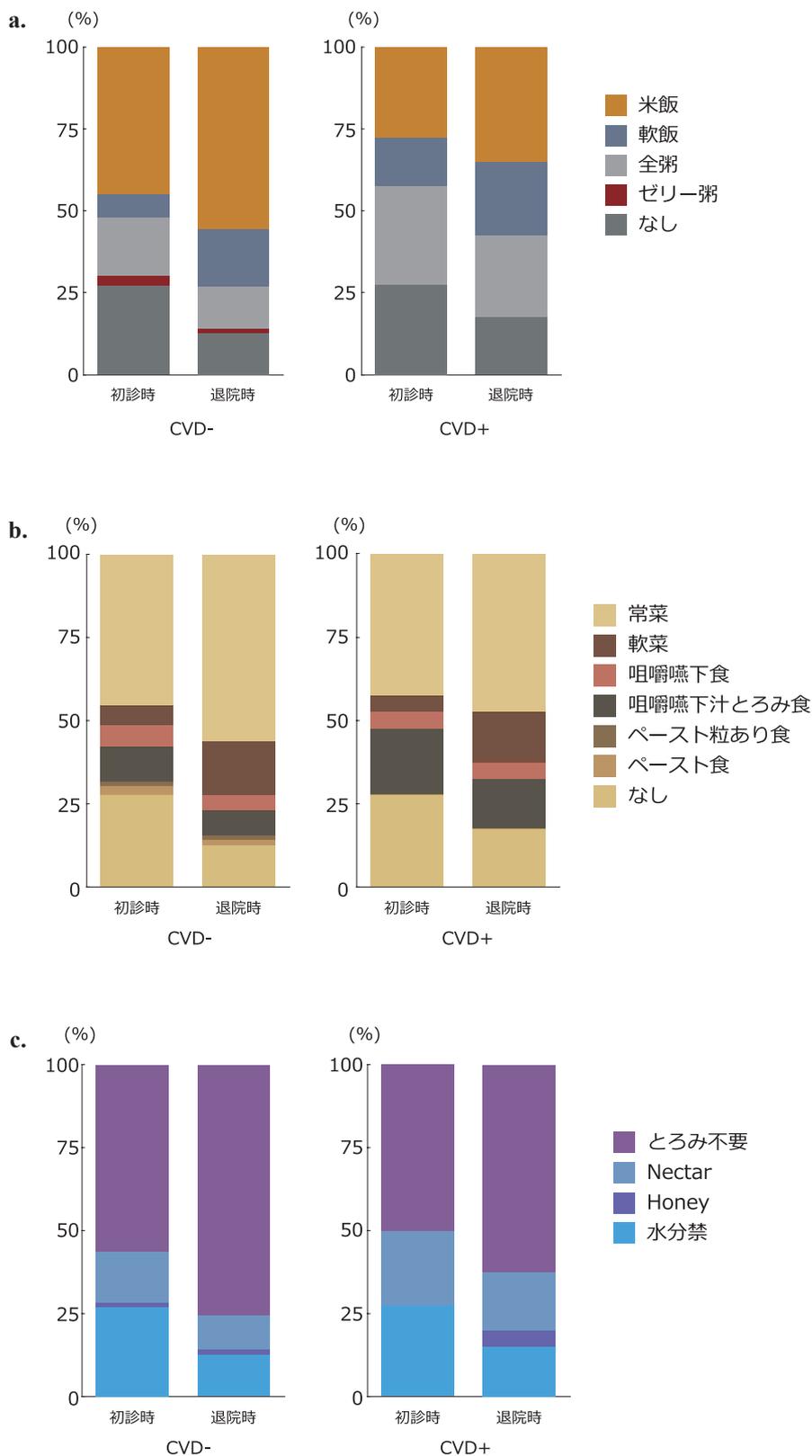


図3. 食事形態の変化

a. 主食 b. 副食 c. 水分

初診時にはCVD-, CVD+間で主食, 副食, 水分条件に有意差はみられなかったが, 退院時の主食は有意差があった ( $p = 0.021$ ) (Mann-Whitney  $U$  検定). CVD-の主食 ( $p < 0.001$ ), 副食 ( $p < 0.001$ ), 水分 ( $p < 0.001$ ), CVD+の主食 ( $p = 0.013$ ), 副食 ( $p = 0.006$ ), 水分 ( $p = 0.033$ ) のいずれも初診時に比し退院時には有意に改善した (Wilcoxon の符号付順位和検定).

表 3. 入院中の肺炎

	CVD-	CVD+
入院時に肺炎あり	11	1
欠食期間中の肺炎	8	1
嘔吐後の誤嚥による肺炎	3	0
経口摂取開始後の肺炎	3	1
計	25	3

に高かった (表 4).

### 考察

脳幹部脳血管障害においては橋病変の割合が高く [16-18], 本研究においても 81% が橋病変を占め同様の傾向を示した. 急性期では初診時に CVD- では 51%, CVD+ では 64% に摂食嚥下障害を認めた. これまでに CVD の既往の有無と比較した報告はみられないが, 今回の結果では CVD+ のほうが摂食嚥下障害の割合が多いものの有意差はなく, 全体として過去の報告に比較的近い割合であった [4, 6-8]. 退院時にも CVD- では 38%, CVD+ では 54% に摂食嚥下障害の残存を認めたが, 退院時まで CVD- で 87%, CVD+ で 80% が 3 食経口摂取を獲得していた. 食事形態に関しては退院時の主食のみ CVD- のほうが良好であったが, 脳幹部以外の脳血管障害の既往の有無にかかわらず, 初回評価時の摂食嚥下機能が同程度であれば, ほぼ同様の摂食嚥下機能が獲得可能であることが示された. CVD- の橋梗塞後平均 23 日間の入院によって退院時には 30 例中 11 例 (37%) が常食を摂取可能になったと報告されているが [16], われわれは CVD- では橋病変では 51%, 延髄外側病変では 62% が退院時に常食摂取可能になった. 当院ではリハビリテーション科医師の判断で必要と思われる症例には VE, VE を用いた評価や言語聴覚士による摂食嚥下訓練を行い, また, 言語聴覚士や看護師が VE もしくは VF の必要があると判断した場合にリハビリテーション科医師に対して評価依頼を行えるシステムが構築されている [19] ことが, 良好な結果に結びついたと推測される. さらに, 入院中に VF または VE を用いて摂食嚥下機能を評価したのは全体の 20% であることから, 急性期における脳幹部脳血管障害患者では多くの症例では必ずしも VF や VE による精査を行わなくても適切な評価を行っていた可能性がある.

姿勢調整は摂食嚥下障害への対処としてしばしば用いられる手技である. リクライニング位は口腔から咽

頭への食塊送り込みが悪い場合によく用いられ, 誤嚥も軽減できる. また, 咽頭の麻痺に左右差が生じた場合に食塊を非患側に通過させるために, 患側に頭部回旋を行う. 患側に頭部回旋することで患側の梨状窩が狭くなり, 食塊が非患側を通過しやすくなる [13]. ただし, リクライニング位と頭部回旋を組み合わせた場合に頭部回旋を行っただけでは食塊が非患側を通過しないことも多く, その場合には確実に食塊を非麻痺側に通過させるために非患側への体幹回旋も併用する [13, 20]. 症例によってその効果は同一ではないので, 当院では VE や VF を行って効果を確認した上でリクライニング位, 頭部回旋, 体幹回旋を採用している. これまで脳幹部脳血管障害による摂食嚥下障害に対して経口摂取時の仰角に関する報告はみられないが, 今回は CVD- では 21 例, CVD+ では 5 例が食事開始時にリクライニング位が有効と判断して採用した. また, CVD- では 7 例, CVD+ で 2 例において頭部回旋が有効であった. 通常は食塊は非患側を通過しやすいが, 延髄病変では食塊通過部位が発症時期, 咽頭部位により患側優位, 非患側優位の両者を取り得ることが知られている [21, 22]. 今回も CVD- の 2 例では食塊が患側優位に通過したため非患側に頭部回旋させた. また, 食塊を咽頭の片側を通過させるために頭部回旋や体幹回旋を要した症例は橋病変では延髄外側病変よりも有意に少なかった. 脳幹部脳血管障害による摂食嚥下障害は皮質延髄路が障害される仮性球麻痺と嚥下中枢が障害される球麻痺の 2 つの機序が考えられ, 橋病変における摂食嚥下障害は皮質延髄路の障害によると推測されるため, 咽頭の麻痺に明らかな左右差は生じずに頭部回旋を要する症例が少なかったと推測される.

入院中に肺炎を発症した症例は全体で 28 例 (14%) であり, Meng ら [2] の報告の 11% と近似していた. 入院時に肺炎を伴っていた症例は全例病変部位が橋または橋から中脳に及ぶものであり, 橋や中脳の障害においては上行性網様体賦活系の障害により意識障害や micro-aspiration 等を生じ, 肺炎の発症に影響を及ぼすと考えられる. 実際, 入院時に肺炎を伴っていた症例は意識レベルが有意に低値であったことから, 意識障害が入院時の肺炎に影響したと考えられる. Toda ら [19] は入院中に肺炎を発症した急性期脳血管障害例のうち, 23% が欠食中に肺炎を発症したと報告している. 今回の研究でも, CVD- で 32%, CVD+ で 33% が欠食中に肺炎を発症しており, 欠食期間中の肺炎予防はきわめて重要である. 積極的な口腔ケアや経管栄養の逆流対策などの肺炎対策に努める必要がある.

日常生活活動に関しては CVD- のほうが良好であるのは当然ともいえる. 今回の結果から, CVD+ の症例

表 4. Functional Independence Measure (FIM) の変化

	CVD-		CVD+	
	初診時	退院時	初診時	退院時
運動項目	44 (13-91)	79 (13-91)	31 (13-91)	62 (13-91)
認知項目	34 ( 5-35)	35 ( 5-35)	28 ( 5-35)	29 ( 5-35)

中央値 (最小値 - 最大値)

においても摂食嚥下機能に関してはCVD-と同様の改善を得られる可能性が示され、脳幹部脳血管障害に対する摂食嚥下障害へのアプローチは重要と思われる。

本研究の限界としては後方視的研究であることがあげられる。また、対照群がないため今回の摂食嚥下障害に対するリハビリテーションや姿勢調整などの介入の効果がどの程度得られていたかが明らかではない。今後、前方視的研究や対照群を用いた研究が必要と思われるが、急性期脳幹部脳血管障害に対して食事形態の詳細や摂食嚥下障害への対処法について初めて詳述した本研究は非常に意義が大きいと考えられる。

結論として、急性期脳幹部脳血管障害ではCVD-では51%、CVD+の64%に摂食嚥下障害を認め、退院時には有意な改善を得た。経口摂取開始時の姿勢調整としてはリクライニング、頭部回旋、体幹回旋が用いられ、頭部回旋と体幹回旋は橋病変に比して延髄外側病変において多く用いられた。入院中の肺炎発症は14%であり、CVD+の症例においてもCVD-と同様の摂食嚥下機能改善が得られる可能性が示された。

### 文献

- Barer DH. The natural history and functional consequences of dysphagia after hemispheric stroke. *J Neurol Neurosurg Psychiatr* 1989; 52: 236-41.
- Meng NH, Wang TG, Lien IN. Dysphagia in patients with brainstem stroke: incidence and outcome. *Am J Phys Med Rehabil* 2000; 79: 170-5.
- Kim JS, Kim J. Pure midbrain infarction: clinical, radiologic, and pathophysiologic findings. *Neurology* 2005; 64: 1227-32.
- Schmahmann JD, Ko R, MacMore J. The human basis pontis: motor syndromes and topographic organization. *Brain* 2004; 127: 1269-91.
- Lapa S, Luger S, Pfeilschifter W, Henke C, Wagner M, Foerch C. Predictors of dysphagia in acute pontine infarction. *Stroke* 2017; 48: 1397-9.
- Kim JS. Pure lateral medullary infarction: clinical-radiological correlation of 130 acute, consecutive patients. *Brain* 2003; 126: 1864-72.
- Kameda W, Kawanami T, Kurita K, Daimon M, Kayama T, Hosoya T, et al. Lateral and medial medullary infarction: a comparative analysis of 214 patients. *Stroke* 2004; 35: 694-9.
- Flowers HL, Skoretz SA, Streiner DL, Silver FL, Martino R. MRI-based neuroanatomical predictors of dysphagia after acute ischemic stroke: a systematic review and meta-analysis. *Cerebrovasc Dis* 2011; 32: 1-10.
- Kurono H, Uesaka Y, Kunimoto M, Imafuku I. The correlation between dysphagia and involvement of the ambiguous nucleus on MRI in acute-phase lateral medullary syndrome. *Clin Neurol* 2006; 46: 461-6. Japanese.
- Shaker R, Kern M, Bardan E, Taylor A, Stewart ET, Hoffmann RG, et al. Augmentation of deglutitive upper esophageal sphincter opening in the elderly by exercise. *Am J Physiol* 1997; 272: G1518-22.
- Logemann JA. Evaluation and treatment of swallowing disorder. 2nd ed. Austin: PRO-ED; 1998.
- Onogi K, Saitoh E, Kondo I, Ozeki M, Kagaya H. Immediate effectiveness of balloon dilatation therapy for patients with dysphagia due to cricopharyngeal dysfunction. *Jpn J Compr Rehabil Sci* 2014; 5: 87-92.
- Kagaya H, Inamoto Y, Okada S, Saitoh E. Body positions and functional training to reduce aspiration in patients with dysphagia. *JMAJ* 2011; 54: 35-8.
- Baba M, Saitoh E, Takeda S, Onogi K. Swallowing evaluation for accommodation of oral feeding. *Sogo Rehabil* 2002; 30: 1309-16. Japanese.
- National Dysphagia Diet Task Force. National dysphagia diet, Standardization for optimal care, American Dietetic Association. Chicago: 2002.
- Ikuma D, Osawa A, Maeshima S, Miyazaki Y, Tazawa Y, Takeda H, et al. Eating and swallowing disturbance caused by pontine infarction. *Jpn J Stroke* 2011; 33: 171-4. Japanese.
- Horner J, Buoyer FG, Alberts MJ, Helms MJ. Dysphagia following brain-stem stroke. Clinical correlates and outcome. *Arch Neurol* 1991; 48: 1170-3.
- Teasell R, Foley N, Doherty T, Finestone H. Clinical characteristics of patients with brainstem strokes admitted to a rehabilitation unit. *Arch Phys Med Rehabil* 2002; 83: 1013-6.
- Toda F, Kagaya H, Baba M, Shibata S, Ozeki Y, Kanamori D, et al. Effect of swallowing rounds on the outcome of dysphagic patients. *Jpn J Compr Rehabil Sci* 2015; 6: 50-5.
- Ota K, Saitoh E, Kagaya H, Sonoda S, Shibata S. Effect of postural combinations—the reclined seated position combined with head rotation—on the transport of boluses and aspiration. *Jpn J Compr Rehabil Sci* 2011; 2: 36-41.
- Mikushi S, Saitoh E, Tohara H, Baba M, Uematsu H. Laterality of pharyngeal bolus passage in Wallenberg's syndrome patients with dysphagia. *J Med Dent Sci* 2007; 54: 147-57.
- Mikushi S, Kagaya H, Baba M, Tohara H, Saitoh E. Laterality of bolus passage through the pharynx in patients with unilateral medullary infarction. *J Stroke Cerebrovasc Dis* 2014; 23: 310-4.