

透析患者に対する脳外科緊急手術の治療成績 —救命センターにおける連続 93 例の検討—

前田拓真¹⁾, 宮田真友子¹⁾, 内藤信晶¹⁾, 吉野暁子²⁾, 田口裕彦²⁾, 武裕士郎¹⁾,
渡邊裕輔³⁾, 古峰弘之¹⁾, 竹田理々子¹⁾, 大井川秀聡¹⁾, 栗田浩樹³⁾

埼玉医科大学国際医療センター 脳卒中外科¹⁾

埼玉医科大学国際医療センター 看護部²⁾

埼玉医科大学国際医療センター 血液浄化部・腎臓内科³⁾

要旨：透析患者の増加に伴い、救命センターにおいて脳外科緊急手術を要する透析患者に遭遇する機会が増えている。透析患者における脳卒中のリスクは非常に高いことが知られ、また不均衡症候群や低血圧による転倒・転落頭部外傷も生じやすく、その転帰は一般集団と比較して不良とされている。我々は脳卒中や頭部外傷患者に対し、透析の有無に関わらず血腫量や神経学的重症度で脳外科緊急手術の適応を決定してきた。透析患者に対する脳外科緊急手術の治療成績を後方視的に検討したので報告する。開院からの 16 年間で、血液透析患者に対して施行した緊急開頭術及び穿頭術 93 例を対象とした。原疾患は脳内出血：49 例（52.7%）、くも膜下出血：7 例（7.5%）、急性硬膜下血腫：15 例（16.1%）、慢性硬膜下血腫：19 例（20.4%）、その他：3 例（3.2%）であった。全体で頻度の高かった周術期合併症は、術後痙攣発作：12 例（12.9%）、次いで血腫増大・再出血：11 例（11.8%）であった。退院時予後良好（modified Rankin Scale [mRS] スコア：0-2）・中等度（mRS スコア：3 または 4）は 37 例（39.8%）で達成され、死亡退院は 25 例（26.9%）であった。脳内出血においては、来院時 GCS、血腫量、血腫部位が予後因子であった。いずれの疾患においても、手術による救命・予後良好を達成し得た群が少なからず存在しており、透析患者においても血腫量や神経学的所見により手術適応を判断することは妥当と思われた。特に、くも膜下出血、急性・慢性硬膜下血腫、GCS>9 または血腫量 63 mL 未満の脳内血腫に対する脳外科緊急手術はより積極的に考慮すべきである。ただし透析患者の周術期管理においては、術後痙攣発作や再出血など特有のリスクを念頭に置く必要がある。

Key words: dialysis, rebleeding, seizure, stroke, traumatic brain injury, urgent neurosurgery

はじめに

近年、維持透析患者の増加と生存期間延長に伴い、救命センターや脳卒中センターで脳外科緊急手術を要する透析患者に遭遇する機会が増えている

る¹⁾。腎機能低下と脳卒中の発生には関連があり、特に透析患者は最もリスクが高く、腎機能正常例と比較して 10 倍ものリスクがあると報告されている^{2,3)}。また、透析患者では起立性低血圧・失神を生じやすく、転倒・転落による頭部外傷が多い

埼玉医科大学国際医療センター 脳卒中外科

〔Corresponding author〕 前田拓真：〒 350-1298 埼玉県日高市山根 1397-1

Table 1 Baseline characteristics of all 93 patients on hemodialysis (HD)

	All	ICH	SAH	ASDH	CSDH	Others
Patients	93 (100)	49 (52.7)	7 (7.5)	15 (16.1)	19 (20.4)	3 (3.2)
Age, yrs; median [IQR]	70 [62–77]	64 [57–74]	66 [55–70]	73 [67–76]	77 [70–81]	80 [76–81]
Female	30 (32.3)	16 (32.7)	5 (71.4)	6 (40.0)	1 (5.3)	2 (66.7)
Past medical history:						
Hypertension	79 (84.9)	42 (85.7)	6 (75.0)	12 (80.0)	17 (89.5)	3 (100)
Diabetes	38 (40.9)	21 (42.9)	2 (25.0)	6 (40.0)	9 (47.4)	0 (0)
Hyperlipidemia	14 (15.1)	5 (10.2)	2 (25.0)	2 (13.3)	4 (21.1)	1 (33.3)
Stroke	26 (28.0)	14 (28.6)	2 (25.0)	4 (26.7)	5 (26.3)	2 (66.7)
Oral antithrombotic medication	42 (45.2)	15 (30.6)	2 (28.6)	9 (60.0)	13 (68.4)	3 (100)
Basic disease for dialysis:						
Chronic glomerulonephritis	18 (19.4)	9 (18.4)	1 (14.3)	1 (6.7)	6 (31.6)	1 (33.3)
Diabetic nephropathy	39 (41.9)	20 (40.8)	2 (28.6)	6 (40.0)	11 (57.9)	0 (0)
IgA nephropathy	4 (4.3)	4 (8.2)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
Nephrosclerosis	5 (5.4)	2 (4.1)	0 (0)	1 (6.7)	1 (5.3)	1 (33.3)
Polycystic kidney disease	5 (5.4)	3 (6.1)	2 (28.6)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
Others	22 (23.7)	11 (22.4)	2 (28.6)	7 (46.7)	1 (5.3)	1 (33.3)
Duration of dialysis, yrs; median [IQR]	6 [4–10]	7 [4–13]	5 [4–8]	4 [0–9]	6 [5–7]	10 [5–11]

Values are number (%) except where indicated otherwise. ASDH: acute subdural hematoma, CSDH: chronic subdural hematoma, ICH: intracerebral hemorrhage, IQR: interquartile range, SAH: subarachnoid hemorrhage.

ことも以前より報告されている⁴⁾。透析技術の向上、周術期管理の工夫、患者の全身状態向上などにより、手術成績も向上していると思われるが⁵⁾、脳外科緊急手術の適応については依然消極的な施設も多いのが実情である。当院では開院以来、脳卒中や頭部外傷患者に対し、透析の有無に関わらず血腫量や神経学的重症度で脳外科緊急手術の適応を決定してきた。

今回我々は、当院において維持透析患者に対し施行した脳外科緊急手術の治療成績について、文献学的考察を加えて報告する。

対象および方法

2007年4月の開院から2023年7月までの16年間に、当院救命センター・脳卒中センターで施行された維持血液透析患者に対する緊急開頭手術または穿頭手術連続93例を対象とした。検討項目は患者年齢、性別、原疾患、来院時 Glasgow Coma Scale (GCS)、透析の基礎疾患、透析年数、治療内容、合併症、在院日数、予後とし、診療録及び手術記録をもとに後方視的検討を行った。予後については退院時 modified Rankin Scale (mRS) スコアを用いて良好 (mRS スコア：0–2)、中等度

(mRS スコア：3 または 4)、不良 (mRS スコア：5)、死亡 (mRS スコア：6) の4分類とした。

周術期の透析は、日本透析医学会のガイドラインに準拠して施行した。脳内出血 (intracerebral hemorrhage: ICH) では発症後24時間以内の透析を原則的に回避した。頭蓋内圧への影響を最小限とするため、周術期は効率を抑えた透析を施行した。血行動態が不安定な患者では持続的な透析を選択した。透析時の抗凝固薬はメシル酸ナファモスタットを使用するか、もしくは無抗凝固とした。手術適応については治療当時の脳卒中治療ガイドライン及び頭部外傷ガイドラインに基づいて検討し、本人・家族への十分なインフォームドコンセントを経て決定された。

統計解析は EZR (version 4.1.2) を使用し、Mann-Whitney 検定及び Fisher の正確確率検定を行った。 $P < 0.05$ を統計学的有意差ありとした。有意差を認めた項目について Receiver operating characteristic (ROC) 曲線を用いて cut off 値を検討した。本研究は当院倫理委員会による審査・承認を得た後方視的研究である (承認番号：国2024-020)。

Table 2 Clinical outcomes of all 93 patients on dialysis

	All	ICH	SAH	ASDH	CSDH	Others
GCS score, median [IQR]	11 [5–14]	6 [4–13]	14 [14–15]	10 [4–14]	15 [14–15]	15 [15–15]
WFNS grade 4 or 5	–	–	2 (28.6)	–	–	–
Procedure:						
Craniotomy	80 (86.0)	36 (73.5)	7 (100)	15 (100)	0 (0)	3 (100)
Burr hole surgery	13 (14.0)	13 (26.5)	0 (0)	0 (0)	19 (100)	0 (0)
Operative time, min; median [IQR]	133 [42–221]	182 [82–223]	315 [290–328]	126 [112–133]	28 [22–35]	271 [252–280]
Blood loss, mL; median [IQR]	190 [20–405]	233 [20–434]	170 [135–299]	261 [113–550]	5 [5–35]	330 [293–445]
Intraoperative blood transfusion	27 (29.0)	17 (34.7)	0 (0)	9 (60.0)	0 (0)	1 (33.3)
Perioperative complication:	39 (41.9)	24 (49.0)	2 (28.6)	7 (46.7)	5 (26.3)	1 (33.3)
Acute seizure	12 (12.9)	4 (8.2)	1 (14.3)	4 (26.7)	3 (15.8)	0 (0)
Rebleeding*	11 (11.8)	7 (14.3)	0 (0)	3 (20.0)	2 (10.5)	0 (0)
Arrhythmia	2 (2.2)	1 (2.0)	1 (14.3)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
Hospital stay, days; median [IQR]	24 [10–44]	26 [12–42]	31 [22–46]	42 [22–66]	10 [7–14]	24 [15–38]
Clinical outcome:						
Favorable (mRS: 0–2)	16 (17.2)	2 (4.1)	2 (28.6)	2 (13.3)	9 (47.4)	1 (33.3)
Moderate (mRS: 3 or 4)	21 (22.6)	7 (14.3)	2 (28.6)	3 (20.0)	8 (42.1)	1 (33.3)
Severe (mRS: 5)	31 (33.3)	22 (44.9)	1 (14.3)	7 (46.7)	0 (0)	1 (33.3)
Death (mRS: 6)	25 (26.9)	18 (36.7)	2 (28.6)	3 (20.0)	2 (10.5)	0 (0)

*Rebleeding within 30 days after the procedure.

Values are number (%) except where indicated otherwise. ASDH: acute subdural hematoma, CSDH: chronic subdural hematoma, GCS: Glasgow Coma Scale, intracerebral hemorrhage, IQR: interquartile range, mRS: modified Rankin Scale, SAH: subarachnoid hemorrhage.

結 果

患者背景を Table 1 に示す。原疾患（手術内容）は、ICH（開頭血腫除去術または脳室ドレナージ術）：49 例（52.7%）、くも膜下出血（subarachnoid hemorrhage: SAH）（開頭クリッピング術）：7 例（7.5%）、急性硬膜下血腫（acute subdural hematoma: ASDH）（開頭血腫除去術）：15 例（16.1%）、慢性硬膜下血腫（chronic subdural hematoma: CSDH）（穿頭ドレナージ術）：19 例（20.4%）、頭蓋内血管狭窄（浅頭動脈-中大脳動脈バイパス術）：1 例（1.1%）、出血性脳梗塞（外減圧術）：2 例（2.2%）であった。患者年齢は中央値 70 歳（四分位範囲 62–77 歳）、女性は 30 例（32.3%）であった。経口抗凝固薬・抗血小板薬は 42 例（45.2%）で内服されていた。透析の原疾患については、慢性糸球体腎炎：18 例（19.4%）、糖尿病性腎症：39 例（41.9%）、IgA 腎症：4 例（4.3%）、腎硬化症：5 例（5.4%）、多発性嚢胞腎：5 例（5.4%）、その他（腫瘍、薬剤性腎障害、膜性腎症、間質性腎炎、片腎など）：22 例（23.7%）であった。手術時の透析年数は中央値 6 年（四分位範囲 4–10 年）であ

った。

結果を Table 2 に示す。来院時 GCS は中央値 11（四分位範囲 5–14）であった。開頭手術は 80 例（86.0%）で選択され、手術時間は中央値 133 分（四分位範囲 42–221 分）であった。出血量は中央値 190 mL（四分位範囲 20–405 mL）であり、27 例（29.0%）で術中輸血を要した。軽微なものを含めた周術期合併症は 39 例（41.9%）に認められ、最も多く見られたのは術後痙攣発作：12 例（12.9%）、次いで血腫増大・再出血：11 例（11.8%）であった。在院日数は中央値 24 日（四分位範囲 10–44 日）、退院時の予後良好・中等度は 37 例（39.8%）で達成され、死亡退院は 25 例（26.9%）であった。

ICH

全 49 症例のうち、女性は 16 例（32.7%）であり、年齢は中央値 64 歳（四分位範囲 57–74 歳）であった。来院時 GCS は中央値 6（四分位範囲 4–13）と重症例が多かった。開頭血腫除去が 36 例（73.5%）、脳室ドレナージ術が 13 例（26.5%）で行われていた。周術期合併症は 24 例（49.0%）

Table 3 Univariate analysis for clinical outcomes of intracerebral hemorrhage in patients on hemodialysis

	Favorable/moderate	Severe/death	P value
Patients, n	7 (19.4)	29 (80.6)	
Age, yrs; median [IQR]	58.0 [52.0, 63.0]	64.0 [56.0, 71.0]	0.327
Female	2 (28.6)	8 (27.6)	1.000
Past medical history:			
Hypertension	7 (100)	25 (86.2)	0.566
Diabetes	3 (42.9)	11 (37.9)	1.000
Hyperlipidemia	0 (0)	2 (6.9)	1.000
Stroke	1 (14.3)	8 (27.6)	0.652
Oral antithrombotic medication	1 (14.3)	11 (37.9)	0.384
Duration of dialysis, yrs; median [IQR]	12.0 [7.5, 16.5]	9.0 [4.0, 14.0]	0.568
GCS, median [IQR]	13 [10, 14]	5 [3, 8]	0.008
Hematoma volume; mL, median [IQR]	52 [49, 74]	113 [76, 170]	0.015
Hematoma enlargement	4 (57.1)	2 (6.9)	0.008
Location:			
Putamen	2 (28.6)	19 (65.5)	0.103
Thalamus	0 (0)	3 (10.3)	1.000
Subcortical	5 (71.4)	6 (20.7)	0.018
Cerebellum	0 (0)	2 (6.9)	1.000
Ventricular perforation	5 (71.4)	24 (82.8)	0.602
Operative time, min; median [IQR]	166 [95.5, 196.5]	216 [182.0, 270.0]	0.027
Intraoperative blood transfusion	2 (28.6)	15 (51.7)	0.408
Perioperative complication	2 (28.6)	16 (55.2)	0.402
Rebleeding*	0 (0)	4 (13.8)	0.566
Hospital stay, days; median [IQR]	24.0 [23.5, 28.0]	37.0 [8.0, 67.0]	0.660

*Rebleeding within 30 days after the procedure.

Values are number (%) except where indicated otherwise. GCS: Glasgow Coma Scale, IQR, interquartile range.

に認められ、そのうち術後再出血が7例（14.3%）と最多であった。予後良好・中等度は9例（18.4%）で達成され、死亡退院は18例（36.7%）であった。この内、開頭血腫除去術を施行した36例について予後因子の検討を行った（Table 3）。年齢、性別、既往歴、経口抗凝固薬・抗血小板薬の内服、透析期間や透析の原疾患について予後との関連は認めなかった。また、脳室内穿破は予後因子ではなかったものの、予後良好・中等度群で5例（71.4%）、予後不良・死亡群で24例（82.8%）と、いずれの群においても高い割合で認められた（ $P=0.602$ ）。一方、皮質下出血は予後因子であり、予後良好・中等度群で5例（71.4%）、予後不良・死亡群で6例（20.7%）であった（ $P=0.018$ ）。来院時 GCS（13 vs. 5, $P=0.008$ ）、血腫量（52 vs. 113 mL, $P=0.015$ ）についても予後との相関が認められた。ROC 曲線を用いた cut off 値は GCS : 9

（area under the curve [AUC] = 0.825）、血腫量 : 63 mL（AUC = 0.803）であった（Fig. 1）。手術時間は予後不良・死亡群で有意に長かった（166 vs. 216 min, $P=0.027$ ）。

SAH

全7症例のうち、女性は5例（71.4%）と他病型に比して高く、年齢は中央値66歳（四分位範囲55-70歳）であった。重症例（World Federation of Neurosurgical Societies grade 4 or 5）は2例（28.6%）であり、全症例で開頭クリッピング術が施行された。周術期合併症は2例（28.6%）に発生し、急性痙攣発作が1例（14.3%）、不整脈が1例（14.3%）であった。予後良好・中等度は4例（57.1%）で達成され、死亡退院は2例（28.6%）であった。

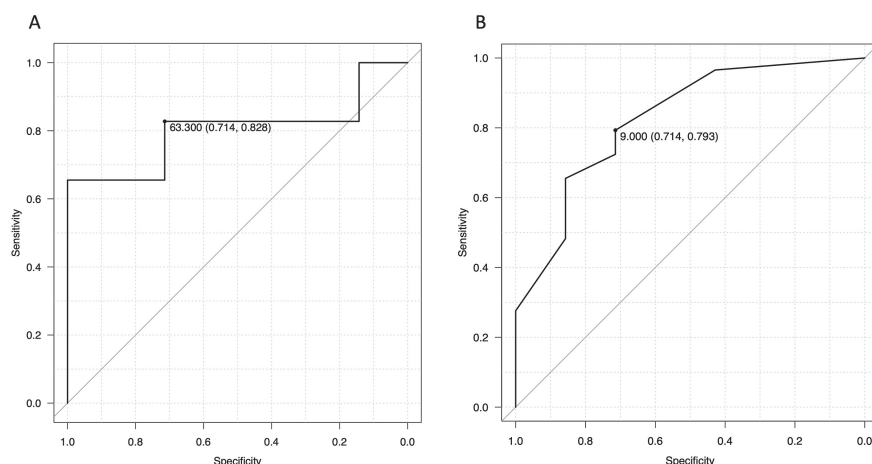


Fig. 1 Receiver operating characteristic curves for the prediction of severe outcome and death based on the patient's hematoma volume (A) and Glasgow Coma Scale (GCS) score (B). The area under the curve was 0.825 for GCS and 0.803 for the hematoma volume.

ASDH

全 15 症例のうち、女性は 6 例 (40.0%) であり、年齢は中央値 73 歳 (四分位範囲 67-76 歳) であった。手術時の透析年数は中央値 4 年 (四分位範囲 0-9 年) と導入後比較的早期の患者が多かった。来院時 GCS は中央値 10 (四分位範囲 4-14) であり、全症例で開頭血腫除去術が施行された。周術期合併症は 7 例 (46.7%) に認められ、急性痙攣発作が 4 例 (26.7%) と最多であった。予後良好・中等度は 5 例 (33.3%) で達成され、死亡退院は 3 例 (20.0%) であった。

CSDH

全 19 症例のうち、女性は 1 例 (5.3%) であり、年齢は中央値 77 歳 (70-81 歳) であった。来院時 GCS は中央値 15 (四分位範囲 14-15) と、意識レベル正常あるいは軽度障害が多かった。全症例において穿頭ドレナージ術が施行された。周術期合併症は 5 例 (26.3%) に認められ、急性痙攣発作が 3 例 (15.8%) と最多で、次いで術後再出血が 2 例 (10.5%) であった。予後良好・中等度は 17 例 (89.5%) で達成され、死亡退院は 2 例 (10.5%) であった。

その他

頭蓋内血管狭窄に対して緊急浅側頭動脈-中大脳動脈バイパス術を施行した中年女性の 1 例では、

周術期合併症を認めず、退院時 mRS スコア 2 で自宅退院となった。小脳出血性脳梗塞に対して開頭減圧術を施行した高齢男性の 2 例では、1 例で術後非閉塞性腸間膜虚血を生じ、退院時 mRS スコア 5、もう 1 例は周術期合併症を認めず、退院時 mRS スコア 4 であった。

考 察

日本透析医学会統計調査報告書によれば、2021 年末慢性透析を受けている患者総数は 349,700 人であり、年々増加傾向である⁶⁾。国民の約 360 人に 1 人が透析患者であり、日本は世界第 2 位の有病率である。救急診療において透析患者の脳外科救急疾患に遭遇することはそう珍しくない。腎機能障害は脳卒中の危険因子であり、脳卒中の罹患率及び死亡率の主要因を占めている²⁾。特に透析患者においては、脳卒中の発症率が 8-10 倍高く、致死率も高いと報告されている^{7,8)}。透析患者における脳卒中発症率は 10-35 人/1000 人年と報告され、病型は出血性脳卒中が全体の 20-30% を占めている^{2,7,8)}。透析患者を含めた慢性腎不全病期 3-5D の患者においては、脳卒中後の転帰が不良であり、生存率も低下する⁹⁻¹¹⁾。透析患者における脳卒中リスクの増加は、腎機能障害による血管合併症と、血管石灰化、低栄養-炎症-アテローム性動脈硬化症候群など尿毒症に特有の病態との相互作用によるものと報告されている²⁾。経口抗凝固薬・抗血小板薬は脳卒中予防の要であるが、

透析患者においては出血傾向が顕著であるため、脳卒中予防効果と出血リスクのバランスを考慮しなければならない。一方、透析患者における急性期頭部外傷については、透析による除水のため特に導入後比較的早期に起立性低血圧・失神を生じ転倒しやすいとされている⁴⁾。また、抗凝固療法の関与により血腫増大を伴いやすく、緊急開頭血腫除去術が必要となる場合も少なくない。

このような背景を持つ維持透析患者に対し、救命センター・脳卒中センターにおいて脳外科緊急手術の適応をどのように判断するか、自然歴が不明であるため明確な指針は存在しない。日本透析医学会による「血液透析患者における心血管合併症の評価と治療に関するガイドライン」によれば、脳出血に対する外科手術や脳梗塞に対する血行再建術はいずれも 2C（推奨度は弱くエビデンスレベルは低い）とされている¹²⁾。しかし日常臨床上、脳外科緊急手術による転帰改善はしばしば経験される。

透析患者に対する脳外科緊急手術の予後について、1990 年代の国立循環器病研究センターからの報告によれば、術後の死亡率が ICH：60%，SAH：40%と報告されている⁵⁾。また再出血率はそれぞれ 40%と報告されており、かつてより高い死亡率と再出血率が知られてきた。本研究における死亡率は、ICH：36.7%，SAH：28.6%，再出血率は ICH：14.3%，SAH：0%と以前と比べれば死亡率・再出血率の低下が認められた。これは透析技術及び抗凝固薬とその拮抗薬の進歩によるところが大きいと思われる。

退院時予後良好・中等度（mRS スコア：0-4）の割合は、本研究（透析患者）と日本脳卒中データバンク 2021（一般人口）¹³⁾の比較で、ICH ではそれぞれ 18.4%，67.2%と透析患者で低い傾向にあったが、SAH ではそれぞれ 57.1%，66.6%であった。ASDH については、本研究（透析患者、mRS スコア：0-4）と日本頭部外傷データバンク 2015¹⁴⁾（一般人口、退院時 Glasgow Outcome Scale スコア：3-5）の比較でそれぞれ 33.3%，42.0%であった。また、CSDH については本研究（透析患者）と最近の報告（一般人口）¹⁵⁾の比較で、退院時予後良好・中等度（mRS スコア：0-4）がそれぞ

れ 89.5%，95.3%であり、一般人口と遜色ない結果であった。これらの対象群は非手術例も一部含まれているため直接比較はできないものの、透析患者に対する脳外科緊急手術の予後は、一般人口と比較して一概に不良とは言いきれないようである。また、ICH に対する開頭血腫除去術では GCS：9、血腫量 63 mL をカットオフとすることで、術後の予後良好・中等度を予測することが可能であった。このように病態ごとに手術加療が有効な群も少なからず存在しており、透析を理由に脳外科緊急手術を一様に回避することは適切ではないと思われる。未破裂脳動脈瘤に対する開頭クリッピング術などの予防的治療であればより慎重を期すべきであるが、緊急手術適応を有する脳卒中や頭部外傷では、透析を理由に治療のタイミングを逸することは適切ではない。ただし、周術期管理において注意すべき特有の合併症として、術後痙攣、再出血を念頭に置く必要がある。

維持透析が開頭手術における術後痙攣発作の危険因子であることはこれまでも報告されている^{16,17)}。本研究においても、急性痙攣発作は SAH、ASDH、CSDH 術後において最も頻度の高い周術期合併症であり、ICH 術後においても再出血に次いで高頻度にみられた。この理由は特定されていないが、透析患者においては、髄液と比較して血液からのクリアランスが速いため、電解質平衡異常や低血圧が容易に生じ、末期腎不全に伴う尿毒症・代謝障害が背景に存在し¹⁸⁾、さらに手術侵襲が加わることも一因と考えられる。したがって、透析患者における脳外科緊急手術前後では、予防的な抗痙攣薬の投与が転帰改善に有用な可能性が示唆される。しかし、近年多用されている levetiracetam や lacosamide などの抗痙攣薬は透析によるクリアランスが高いため、そのタイミングや血中濃度に注意が必要である¹⁹⁾。また、透析患者においては高血圧、高脂血症、糖尿病など心血管疾患のリスクファクターを多く有しており、これらの理由から抗凝固・抗血小板薬が導入されていることが多く、頭蓋内血腫の形成・増大・術後再出血への関与が示唆される^{4,14,20)}。 β_2 ミクログロブリンによる腎透析性アミロイドーシスなどの病態も、透析患者における脳血管の脆弱性に関与

していると予想される²¹⁾.

本研究の限界は、第一に単一施設の後方視的研究であり、対象数が限られていること、第二に非透析患者や非手術患者との直接比較を行っておらず、統計学的な検討が困難であること、第三に術者が統一されておらず、それぞれのラーニングカーブの影響を受けている可能性がある。したがって、本研究の結果のみをもって透析患者に対する脳外科緊急手術の有効性や安全性を結論づけることは困難である。それでもなお、救命センター・脳卒中センターにおける脳外科緊急手術の適応を考慮する上で、本研究はその一助となるものと考ええる。今後は前向き研究や非透析患者・非手術患者との比較などさらなる検討が必要である。

結 語

透析患者に対する脳外科緊急手術の治療成績について報告した。以前と比較して手術成績は向上しており、手術による救命・予後良好を達成し得た群が少なからず存在していた。透析患者においても、血腫量や神経学的重症度により手術適応を判断することは妥当と思われる。特に、SAH, ASDH, CSDH, GCS>9 または血腫量 63 mL 未満の ICH は積極的に手術を考慮すべきである。ただし、透析患者の周術期管理においては、痙攣発作や再出血など、特有のリスクを念頭に置く必要がある。

COI

開示すべき COI なし

IRB

本報告は個人情報に十分配慮し、研究の内容については倫理審査委員会の承諾を得ている（承認番号：国 2024-020）。

文 献

- 1) 新田孝作, 政金生人, 花房規男, 他: わが国の慢性透析療法の現況 (2018 年 12 月 31 日現在). 日本透析医学会雑誌 52 : 679-754, 2019.
- 2) Power A: Stroke in dialysis and chronic kidney disease. Blood Purif 36: 179-183, 2013.
- 3) Nayak-Rao S, Shenoy MP: Stroke in patients with

chronic kidney disease...: How do we approach and manage it? Indian J Nephrol 27: 167-171, 2017.

- 4) 柳原陽太郎, 小野寺英孝, 田中雄一郎, 他: 腎透析患者の急性硬膜下血腫の検討: 透析脳の脆弱性と頭部打撲の機序の文献的考察. 神経外傷 34 : 145-150, 2011.
- 5) 鈴木 進, 橋本信夫, 木村玄次郎: 腎不全患者における血液透析と脳神経外科手術. 脳卒中の外科 24 : 193-198, 1996.
- 6) 花房規男, 阿部雅紀, 常喜信彦, 他: わが国の慢性透析療法の現況 (2021 年 12 月 31 日現在). 日本透析医学会雑誌 55 : 665-723, 2022.
- 7) Foley RN, Gilbertson DT, Murray T, et al: Long interdialytic interval and mortality among patients receiving hemodialysis. N Engl J Med 365: 1099-1107, 2011.
- 8) Power A, Chan K, Singh SK, et al: Appraising stroke risk in maintenance hemodialysis patients: A large single-center cohort study. Am J Kidney Dis 59: 249-257, 2012.
- 9) Ovbiagele B, Sanossian N, Liebeskind DS, et al.: Indices of kidney dysfunction and discharge outcomes in hospitalized stroke patients without known renal disease. Cerebrovasc Dis 28: 582-588, 2009.
- 10) Lee JG, Lee KB, Jang IM, et al: Low glomerular filtration rate increases hemorrhagic transformation in acute ischemic stroke. Cerebrovasc Dis 35: 53-59, 2013.
- 11) Molshatzki N, Orion D, Tsabari R, et al: Chronic kidney disease in patients with acute intracerebral hemorrhage: Association with large hematoma volume and poor outcome. Cerebrovasc Dis 31: 271-277, 2011.
- 12) 血液透析患者における心血管合併症の評価と治療に関するガイドライン. 日本透析医学会雑誌 44 : 337-338, 2011.
- 13) 国循環脳卒中データベース 2021 編集委員会 (編) 脳卒中データベース 2021, 中山書店, 東京, 2021.
- 14) 刈部 博, 亀山元信, 成澤あゆみ, 他: 重症頭部外傷に対する治療戦略としての穿頭術の現状: 日本頭部外傷データベースプロジェクト 2009 と 2015 の比較分析から. 神経外傷 42 : 89-95, 2019.
- 15) Maeda T, Kikkawa Y, Ehara T, et al: Clinical outcomes in elderly patients with chronic subdural hematoma: Validation of irrigation assignment based on hematoma characteristics. Life 14: 518, 2024.
- 16) Fushihara G, Kamide T, Kimura T, et al: Factors associated with early seizures after surgery of unruptured intracranial aneurysms. Clin Neurol Neurosurg 178: 93-96, 2019.
- 17) 野村亮太, 渡部寿一, 大里俊明, 他: 維持透析患者に対する未破裂脳動脈瘤クリッピング術の治療成績と注意点. 脳卒中の外科 50 : 492-496, 2022.
- 18) Jabbari B, Vaziri ND: The nature, consequences, and management of neurological disorders in chronic kidney disease. Hemodial Int 22: 150-160, 2018.
- 19) Asconapé JJ. Use of antiepileptic drugs in hepatic and renal disease. Handb Clin Neurol 119: 417-432, 2014.
- 20) Holden RM, Harman GJ, Wang M, et al: Major bleed-

Abstract

Clinical Outcomes of Urgent Neurosurgery in Patients Undergoing Dialysis

Takuma Maeda¹⁾, Mayuko Miyata¹⁾, Naito Nobuaki¹⁾, Akiko Yoshino²⁾, Hirohiko Taguchi²⁾, Yushiro Take²⁾, Yusuke Watanabe³⁾, Hiroyuki Komine¹⁾, Ririko Takeda¹⁾, Hidetoshi Ooigawa¹⁾, and Hiroki Kurita¹⁾

Department of Cerebrovascular Surgery, Saitama Medical University International Medical Center, Saitama, Japan¹⁾

Department of Nursing, Saitama Medical University International Medical Center, Saitama, Japan²⁾

Division of Dialysis Center and Department of Nephrology, Saitama Medical University International Medical Center, Saitama, Japan³⁾

As the number of individuals undergoing hemodialysis (HD) increases, there has also been an increase in the number of individuals undergoing HD requiring urgent neurosurgery. Patients on HD are at a very high risk of stroke — especially hemorrhagic stroke — and they are also prone to falls and head injuries due to imbalance syndrome and hypotension, with worse outcomes than the general population. We have determined the indications for urgent neurosurgery for stroke and head injury based on the hematoma volume and neurological severity, regardless of HD status. In this study, we report the clinical outcomes of urgent neurosurgery in patients undergoing HD at our institution based on a retrospective analysis of the 93 cases of urgent craniotomy or burr hole surgery performed in HD patients over a 16-year period. The primary diseases were intracerebral hemorrhage (ICH), 49 patients (52.7%); subarachnoid hemorrhage (SAH), n=7 (7.5%); acute subdural hematoma (ASDH), n=15 (16.1%); chronic subdural hematoma (CSDH), n=19 patients (20.4%); and others, n=3 (3.2%). Among the total series, the most common perioperative complication was postoperative seizure (12/93, 12.9%), followed by hematoma enlargement and rebleeding (11/93, 11.8%). Thirty-seven patients (39.8%) had favorable or moderate outcomes at discharge, and 25 patients (26.9%) were discharged after death. The predictors of outcome identified in the ICH group were admission GCS, hematoma volume, and hematoma location. Across all diseases, a significant number of patients (68/93, 73.1%) underwent successful neurosurgery with a life-saving or favorable outcome. Our analysis results demonstrate that it is reasonable to determine the indication for urgent neurosurgery based on the hematoma volume and neurological severity even in patients on HD. Urgent neurosurgery should be considered for patients with SAH, ASDH, CSDH, or ICH with a Glasgow Coma Scale score >9 or hematoma volume <63 mL. The postoperative management of patients on HD should be performed based on the consideration of specific risks such as seizures and rebleeding.

(Received June 19, 2024)

(Accepted June 28, 2024)

Key words: dialysis, rebleeding, seizure, stroke, traumatic brain injury, urgent neurosurgery