

# 東京都酸素ステーションにおける透析医療

阿部雅紀\*1 松岡友実\*1 馬場晴志郎\*1 岡本裕美\*2

\*1 日本大学医学部内科学系腎臓高血圧内分泌内科学分野 \*2 東京都臨床工学技士会

key words : COVID-19, 血液透析, 東京都酸素ステーション, ワクチン

## 要 旨

新型コロナウイルス感染症（COVID-19）において透析患者は重症化リスクが高く、流行初期は原則、入院加療としていた。しかし2022年1月からの第6波では感染者数の増加により、東京都では入院が困難な状況に陥った。そこで、東京都は2021年12月末に透析実施が可能なCOVID-19透析患者の臨時医療施設として、酸素・医療提供ステーションを開設した。2022年1月1日から8月31日まで、当施設で受け入れたCOVID-19透析患者の現況を報告する。入所患者は211人（男性76.3%）、平均年齢は65.1歳、透析歴は中央値で5年であった。ワクチン接種回数と重症度には有意な相関が認められた。未治療例では入所中に重症化し、急性期病院へ転院する例が認められ、自宅退所の割合が低率であった。そのため、透析患者は軽症例であっても治療介入が望ましいと考えられた。維持透析を行っている医療機関で、抗ウイルス薬の処方が増えた第7波以降で軽症例が増えていたことや、当施設においても、未治療例より治療例で療養期間中の重症化を予防することが可能であった。東京都酸素ステーションでの血液透析の実施は、COVID-19透析患者の入院待機者数の減少および病床逼迫の緩和の機能を果たしていた。また、当施設での治療介入により重症化や入院を予防することが可能であった。

## はじめに

日本では、新型コロナウイルス感染症（coronavirus

disease 2019; COVID-19）は2020年1月15日に最初の感染者が報告されてから、2020年4月の第1波、2020年8月の第2波、2021年1月の第3波、2021年5月に第4波、2021年7～8月にかけてのデルタ株による第5波、2022年1月からはオミクロン株による第6波、7月からの第7波、2023年1月現在、第8波へ突入している。

保存期慢性腎臓病（chronic kidney disease; CKD）患者および透析患者は、COVID-19の重症化因子として知られている<sup>1), 2)</sup>。また、慢性腎不全患者では、2型糖尿病、高血圧、心血管疾患、脂質異常症などの併存疾患があるため、重症化のリスクが非常に高い。致死率も一般人口に比べ高いことが報告されている<sup>2)</sup>。2022年9月1日時点で、透析患者におけるCOVID-19感染者数は累計、全国で10,831人、死亡者数611人（致死率5.6%）、東京都2,606人、死亡者数117人（致死率4.4%）であった<sup>3)</sup>。東京都は全国の透析患者の感染者数の約20%を占めている。透析患者がCOVID-19に感染した場合、第5波までは入院加療することを原則としていた。しかし、透析患者を受け入れる入院施設および病床数をはるかに上回る感染者数の増加により、入院調整に難渋していた。特に2022年1月からの第6波では感染者数が急増して、原則入院というシステムが困難になったため、軽症者は当該施設での外来透析を継続することが求められるようになった（図1）。

東京都は2021年8月より、救急搬送を要請した自宅療養中の新型コロナウイルス感染者が、酸素投与や

累計 2,606 人

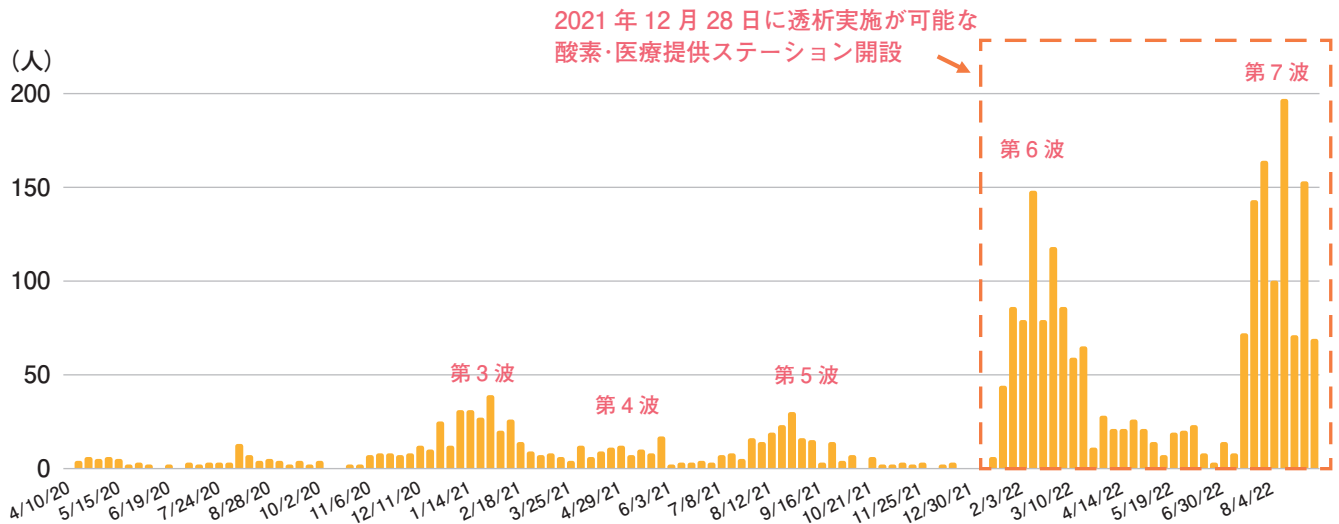


図1 東京都の透析患者における新型コロナウイルス感染者数（2020年4月1日から2022年9月1日時点まで）  
（文献4より引用・改変）

抗体療法を受けられる酸素・医療提供ステーション（酸素ステーション）の運用を開始した。その後、2022年1月からの第6波においては、血液透析（HD）患者のCOVID-19感染者数の増加が予想されたため、HDの実施が可能な酸素ステーション（赤羽）を2021年12月に開設した。東京都からの要請により、日本大学医学部腎臓高血圧内分泌内科がその透析業務に携わり協力した。今回、2022年1月から8月までの東京都酸素ステーションにおけるCOVID-19透析患者の現況を報告する。

### 1 東京都酸素・医療提供ステーション（赤羽）の概要

当ステーションは2021年12月13日に高機能型の酸

素ステーションとして、東京都北区の旧病院を利用して開設された（図2）。旧病院の透析室にHD用配管などが残っていたため、それを補修し使用した。開設日は2021年12月28日で、透析患者の受け入れは2022年1月から開始した。施設内の病床数は最大150床で、HD用コンソールは10台設置した。HDは火・木・土・日曜日の週4日で運用した。そのため、HDの実施は1日最大20名までに限定した。医師は日本大学医学部腎臓高血圧内分泌内科、臨床工学技士は東京都臨床工学技士会からの協力、看護師は透析経験のあるスタッフを中心に、混成チームで透析業務を担った。透析患者以外の一般病床の対応は、東京医科大学付属病院および帝京大学医学部附属病院の医師が担った。



透析室

図2 酸素・医療提供ステーション（赤羽）

一般患者用の東京都の酸素ステーションでは独歩可能な軽症者を一時的に受け入れ、酸素投与や中和抗体薬療法などを行っていた。また、保健所や往診医等が酸素ステーションでの医療提供（中和抗体薬治療等）が必要と判断した自宅療養者や、病床逼迫時に搬送先が見つからない患者を、一時的に受け入れる役割を果たしていた。そのため、多くの一般患者は原則1泊2日で退所となっていた。しかし、HD患者は重症化しない限り、隔離期間終了まで入所し、その間HDを継続した。

第6波では、高齢者施設でのクラスターが多数発生した。そのため、2022年5月9日からは、高齢者施設から介護を要する患者を受け入れるとともに、急性期病院から症状が改善した高齢者を受け入れる方針となり、機能転換した。また、必要な治療を実施するとともに、日常生活動作（ADL）の低下を防ぐためリハ

ビリテーションを行うことも可能となり、名称も「高齢者等医療支援型施設（赤羽）」へと変更となった。機能転換に伴い、薬剤師、管理栄養士、理学療法士が日勤帯のみ常駐することとなった。名称変更後もHDは同様に継続している。現在も東京都で唯一、HDが可能な臨時医療施設である。

## 2 実施可能な検査・治療および対象患者

当施設の対象患者については、東京都の他の酸素ステーションと同様に、厚労省の『新型コロナウイルス感染症 COVID-19 診療の手引き 8.1 版』に従い、室内気での酸素飽和度（SpO<sub>2</sub>）を基準とし、主に軽症（SpO<sub>2</sub> ≥ 96%）、中等症 I（93% < SpO<sub>2</sub> < 96%）の症例を受け入れた（図3）<sup>4)</sup>。COVID-19 治療薬として、中和抗体薬ソトロビマブ（ゼビュディ<sup>®</sup>）、抗ウイルス薬モルヌピラビル（ラゲブリオ<sup>®</sup>）、レムデシビル（ベク

重症度	酸素飽和度	臨床状態	診療のポイント
軽 症	SpO <sub>2</sub> ≥ 96%	呼吸器症状なし or 咳のみで呼吸困難なし いずれの場合であっても肺炎所見を認めない	・多くが自然軽快するが、急速に病状が進行することもある
中等症 I 呼吸不全なし	93% < SpO <sub>2</sub> < 96%	呼吸困難，肺炎所見	・入院の上で慎重な観察が望ましい ・低酸素血症があっても呼吸困難を訴えないことがある ・患者の不安に対処することも重要
中等症 II 呼吸不全あり	SpO <sub>2</sub> ≤ 93%	酸素投与が必要	・呼吸不全の原因を推定 ・高度な医療を行える施設へ転院を検討
重 症		ICU 入室 or 人工呼吸器が必要	・人工呼吸器管理に基づく重症肺炎の2分類（L型，H型）が提唱 ・L型：肺はやわらかく，換気量が増加 ・H型：肺水腫で，ECMO の導入を検討 ・L型からH型への移行は判定が困難

- ・ COVID-19 の死因は、呼吸不全が多いため、重症度は呼吸器症状（特に呼吸困難）と酸素化を中心に分類した。
- ・ SpO<sub>2</sub> を測定し酸素化の状態を客観的に判断することが望ましい。
- ・ 呼吸不全の定義は PaO<sub>2</sub> ≤ 60 mmHg であり SpO<sub>2</sub> ≤ 90% に相当するが、SpO<sub>2</sub> は 3% の誤差が予測されるので SpO<sub>2</sub> ≤ 93% とした。
- ・ 肺炎の有無を確認するために、院内感染対策を行い、可能な範囲で胸部 CT を撮影することが望ましい。
- ・ 酸素飽和度と臨床状態で重症度に差がある場合、重症度の高い方に分類する。
- ・ 重症の定義は厚生労働省の事務連絡に従った。ここに示す重症度は中国や米国 NIH の重症度とは異なっていることに留意すること。
- ・ この重症度分類は新型コロナウイルス感染症の肺炎の医療介入における重症度である。入院に関しては、この分類の基準を満たさない患者であっても全身状態などを考慮する必要がある（p.34 「高齢者における療養のあり方について」参照）

図3 重症度分類（医療従事者が評価する基準）

（文献5より引用）

ルリー®), およびデキサメタゾンの投与が可能である。24時間, 医師と看護師が常駐する施設であり, 酸素投与とバイタルサインの確認, 心電図モニター, 酸素飽和度 (SpO<sub>2</sub>) の24時間の監視は可能であるが, レントゲン装置は無いため, 胸部単純X線検査やCT等の画像検査は不可能であった。そのため, 画像検査による肺炎の診断は非常に困難であった。血液ガス分析装置はラピッドラボ 348EX (シーメンスヘルスケア・ダイアグノスティクス株式会社) を使用し, 測定項目は pH, pCO<sub>2</sub>, pO<sub>2</sub>, Na<sup>+</sup>, K<sup>+</sup>, Ca<sup>2+</sup>, Cl<sup>-</sup>, HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>, Ht である。全自動血球計数・免疫反応測定装置 MEK-1303 セルタック α+ (日本光電工業株式会社) にて血算と CRP 値のみ測定が可能である。それ以外の検査項目については外注検査となり, 結果が判明するのは数日後となるため, 利用することはほぼなかった。そのため, 基本的には重症例の管理は困難であり, 酸素投与量が 5 L/分を超える症例は急性期病院へ転院することとしていた。

患者受け入れ基準については, 「下り」と「上り」に定義した。「下り」とは, 急性期病院で入院加療後, 症状は安定しているが退院基準を満たしていない転院患者と定義した。一方, 「上り」は自宅や維持透析施設からの入所と定義した。患者受け入れ方法は, 東京都新型コロナ感染症情報システムの透析患者リストをもとに入院調整本部から入所要請が入り, われわれ腎臓内科医が年齢, ADL, 合併症, 酸素飽和度などを確認し, 保健所・医療機関を通して東京都全域から受け入れを行った。

### 3 患者背景

2022年1月1日から8月31日までの酸素ステーションにおける HD 実績について報告する。この期間の東京都の透析患者の COVID-19 感染者数は 1,950 例で, そのうち当施設へ入所したのは 211 例 (10.8%) であった。第 6 波を 2022 年 1 月 1 日~6 月 30 日, 第 7 波を 2022 年 7 月 1 日~8 月 31 日と定義すると, 第

表 1 入所時の患者背景

	全期間	第 6 波	第 7 波	P 値*
	2022 年 1 月 1 日~8 月 31 日	2022 年 1 月 1 日~6 月 30 日	2022 年 7 月 1 日~8 月 31 日	
患者数, n	211	116	95	—
性別, 男性/女性 (%)	161/50 (76.3/23.7)	93/23 (80.2/19.8)	68/27 (71.6/28.4)	0.145
年齢, 歳	65.1 ± 13.5	65.6 ± 12.5	64.6 ± 14.6	0.572
透析歴, 年	5 [2-12]	6 [3-14]	4 [1-9]	0.102
原疾患, n (%)				0.051
糖尿病性腎症	85 (40.3)	46 (39.7)	39 (41.1)	
慢性糸球体腎炎	49 (23.2)	23 (19.8)	26 (27.4)	
腎硬化症	37 (17.5)	21 (18.1)	16 (16.8)	
不明	32 (15.2)	24 (20.7)	8 (8.4)	
その他	8 (3.8)	2 (1.7)	6 (6.3)	
入所までの経緯, n (%)				<0.0001
「上り」	178 (84.4)	87 (75.0)	91 (96.8)	
「下り」	33 (15.6)	29 (25.0)	4 (4.2)	
ワクチン接種回数	2.4 ± 1.1	1.7 ± 0.9	3.2 ± 0.6	<0.0001
ワクチン接種歴, n (%)				<0.0001
0 回	23 (10.9)	8 (6.9)	15 (15.8)	
1 回	1 (0.5)	0 (0)	1 (1.0)	
2 回	83 (39.3)	75 (64.7)	8 (8.4)	
3 回	76 (36.0)	33 (28.4)	43 (45.3)	
4 回	28 (13.3)	0 (0)	28 (29.5)	
重症度				<0.0001
軽症	177 (83.8)	84 (72.4)	93 (97.8)	
中等症 I	16 (7.6)	15 (12.9)	1 (1.1)	
中等症 II	16 (7.6)	16 (13.8)	0 (0)	
重症	2 (1.0)	1 (0.9)	1 (1.1)	

\* 第 6 波 vs. 第 7 波。  
(著者作成)

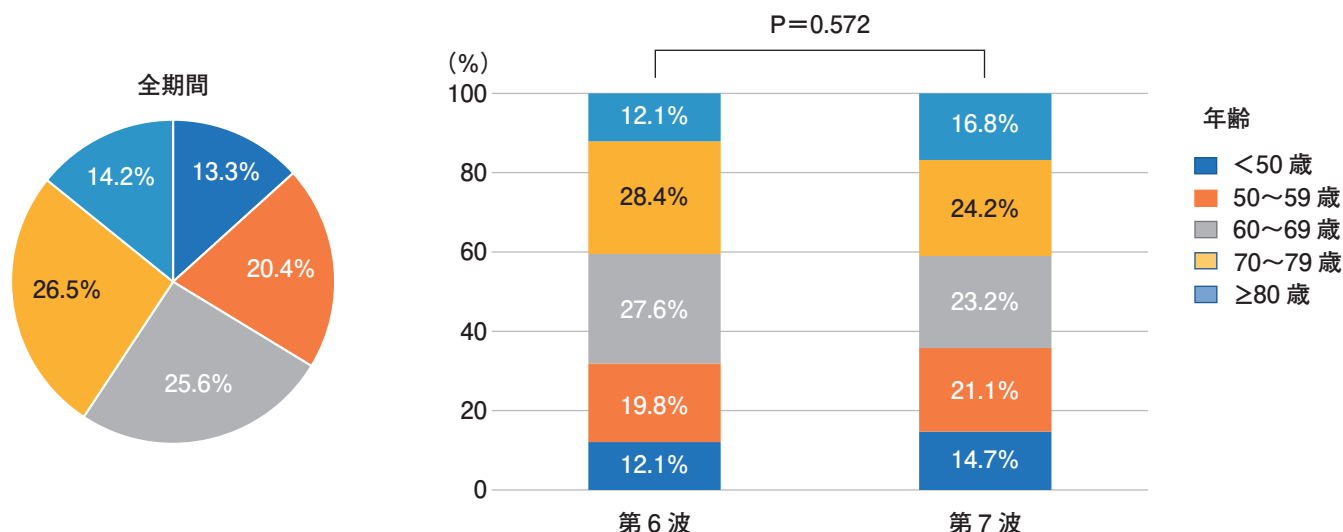


図4 年代別の入所者  
(著者作成)

6波で116例、第7波で95例であり、入所者の推移は新規感染者数に連動していた。患者背景を表1に示す。性別は男性161人(76.3%)、女性50人(23.7%)であり、男性の割合が多かった。平均年齢は65.1歳であり、27~96歳の年齢幅であった。年代別では、60歳以上で全体の約70%を占めた(図4)。第6波と第7波で平均年齢や年代の割合は有意な差は認められなかった。平均透析歴は中央値5年で第6波と第7波で有意な差は認められなかった。原疾患の割合についても糖尿病性腎症が最多であり、近年の「わが国の慢性透析療法の現況」と矛盾しない結果となっていた<sup>5)</sup>。

入所までの経緯は、第6波では「下り」症例が25.0%を占めていたが、第7波では「下り」症例が4.2%と大幅に減少した。当施設は機能的な面から「上り」かつ中等症~重症の症例の管理は困難であることが考えられたため、「下り」症例を中心に受け入れる予定であった。しかし、第6波の東京都の感染者数のピークが2022年2月2日の21,562人に対し、第7波のピークは2022年7月28日の40,395人と、東京都全体の患者数の増加に伴い、病院への入院困難症例が増加

したため、第7波では多くが「上り」症例となった。

ワクチン接種回数については第6波までは2回接種の症例が最多であった。しかし、第7波では3回以上接種の症例が74.8%を占めていたが、その一方でワクチン未接種患者の割合も第6波の8例(6.9%)から第7波では15例(15.8%)と増加を認めた。

重症度については、第6波では中等症I、IIの症例が多かったが、第7波では多くは軽症例であった。

#### 4 ワクチン接種回数と重症度

ワクチン接種回数と重症度との関係を表2に示す。ワクチン接種回数と重症度には有意な関連が認められた。重症2例はいずれもワクチン未接種例であった。

2021年2月17日より医療従事者に対してCOVID-19ワクチンの接種が開始され、4月12日より高齢者や透析患者を含む基礎疾患を有する症例への接種が開始された。そのため、2回目接種の完了は2021年5月以降となる。3回目のワクチン接種は2021年12月から、4回目の接種は2022年5月からであった。今回の対象症例は2022年1月から8月末までであるため、

表2 ワクチン接種回数と重症度

ワクチン接種回数	0回	1回	2回	3回	4回	P値
軽症	19 (82.6)	1 (100)	62 (74.7)	67 (88.2)	28 (100)	0.0015
中等症I	0 (0)	0 (0)	9 (10.8)	7 (9.2)	0 (0)	
中等症II	2 (8.7)	0 (0)	12 (14.5)	2 (2.6)	0 (0)	
重症	2 (8.7)	0 (0)	0 (0)	0	0 (0)	

患者数、n (%)で表記した。  
(著者作成)

第6波では2~3回接種、第7波では3~4回接種の割合が高いことになる。日本透析医学会の「わが国の慢性透析療法の現況（2021年12月31日現在）」では、2021年の透析患者の統計調査の結果から、ワクチン接種ありの群では致死率3.8%、ワクチン接種なしの群では致死率が42.9%であり、ワクチン接種なしの群の致死率が約11倍と非常に高率となっていた<sup>5)</sup>。

日本透析医会、日本透析医学会、日本腎臓学会による新型コロナウイルス感染対策合同委員会のレジストリーを用いた調査（第5波終了時点までの結果）では、ワクチン2回目接種後2週間以降に感染した「ブレイクスルー感染群」と「ワクチン未接種群」の比較を行っている。その結果、ブレイクスルー感染群では有意に酸素必要量が低く、予後も良好であった<sup>6)</sup>。ワクチン2回接種後に感染したブレイクスルー感染はデルタ株に置き換わった後で増加傾向となっているが、ワクチンによる重症化予防効果は高いレベルで維持されており、米国CDCからはブレイクスルー感染による致死率は0.001%未満と報告されている<sup>7,8)</sup>。

これらの結果から、ワクチン接種は感染を予防するだけでなく、感染後の重症化や死亡を抑えるために有効であると考えられる。重症リスクや致死率の高い透析患者において、致死率の低下に寄与している可能性が示唆された。

## 5 治療法と転帰

期間別の治療法の内訳と転帰を表3に示す。第6波から第7波にかけて未治療症例の割合は低下したが、

統計学的な有意差は認められなかった。中和抗体薬は、日本ではカシリビマブ/イムデビマブ、ソトロビマブとチキサゲビマブ/シルガビマブが承認されている。非透析患者での検討では、カシリビマブ/イムデビマブはCOVID-19関連入院および全死亡を70.4%有意に減少、COVID-19症状が消失するまでの期間を有意に減少することが報告されている<sup>7)</sup>。一方、ソトロビマブも入院および死亡を85%抑制したと報告されている<sup>8)</sup>。

第6波では中和抗体薬のソトロビマブが多く使用されていた。中和抗体療法は透析患者でも使用可能であり、ワクチン未接種の患者、2回目接種から時間が経過した患者において積極的に使用された。透析患者における中和抗体療法の成績は、合同委員会からの報告では全体の致死率が9.1%であるのに対し、中和抗体療法を実施した患者の致死率は3.0%と有意に低く、有効な治療法であることが報告されている<sup>9)</sup>。しかし、オミクロン株、オミクロンBA2株では中和抗体療法の効果が低下するという報告があり<sup>9)</sup>、第7波ではモルヌピラビルの使用頻度が増加した。

モルヌピラビルは2021年12月に、ニルマトレルビル・リトナビルは2022年2月に、経口薬として日本で承認された。いずれの薬剤も重症化リスクのある軽症~中等症の患者に発症5日以内に使用することで、モルヌピラビルは投与開始28日目までの入院と死亡を30%、ニルマトレルビル・リトナビルは89%低下させることが報告された<sup>10,11)</sup>。ニルマトレルビル・リトナビルは重度に腎機能が低下した患者では推奨されず、またCYP3Aで代謝される薬剤（カルシウ

表3 期間別の治療法と転帰

	全期間	第6波	第7波	P値*
患者数, n	211	116	95	—
治療法, n (%)				0.063
未治療	35 (16.5)	22 (19.0)	13 (13.7)	
ソトロビマブ	65 (30.8)	40 (34.5)	25 (26.3)	
モルヌピラビル	82 (38.9)	42 (36.2)	40 (42.1)	
ソトロビマブ+モルヌピラビル	17 (8.1)	7 (6.0)	10 (10.5)	
デキサメタゾン+他の薬剤	3 (1.4)	3 (2.6)	0 (0)	
レムデシビル	8 (3.8)	2 (1.7)	6 (6.3)	
レムデシビル+他の薬剤	1 (0.5)	0 (0)	1 (1.1)	
転帰, n (%)				<0.001
自宅退所	194 (91.9)	100 (86.2)	94 (99.0)	
転院 (重症化のため)	13 (6.1)	13 (11.2)	0	
転院 (その他の理由)	3 (1.5)	3 (2.6)	0	
死亡	1 (0.5)	0 (0)	1 (1.0)	

\* 第6波 vs. 第7波。  
(著者作成)

ム拮抗薬、スタチン、精神安定剤など)の血中濃度を上昇させることが指摘されており、多くの腎不全患者には注意が必要となり、日本透析医学会としても推奨していない<sup>11,12)</sup>。そのため、経口薬ではモヌルピラビルが使用しやすい。第6波の期間中にモヌルピラビルの使用が可能となり、また外来でも処方が可能であったことから、東京都は維持透析施設においてCOVID-19陽性が判明した段階での速やかなモヌルピラビルの処方を推奨した。第6波ではモヌルピラビルの処方がなされていない症例については入所後にソトロビマブを投与した。一方、第7波では維持透析施設でのモヌルピラビルの処方が普及したことと、中和抗体療法はオミクロン株では効果が低下することも示唆されていたため、ソトロビマブの使用例が減少したものと考えられる。

第6波ではCOVID-19感染症の増悪のため、急性期病院へ転院搬送となった症例が11.2%認められたが、第7波では1例の死亡例を除き99.0%が自宅退所であった。

## 6 重症度別・治療法別の転帰

重症度別の治療法と転帰を表4に示す。軽症例の99.4%は自宅退所であった。しかし、中等症IIの13例(88.5%)はCOVID-19感染症の重症化のため、急性期病院へ転院となった。これらは全例、「上り」症例であった。中等症Iの2例はADLが低下したためのリハビリ目的の転院と基礎疾患の精査目的での転院であった。死亡した重症1例は、ワクチン未接種であった。また透析治療を受けることができず、1回のHDをスキップした中3日での入所であり、翌日のHD後に中和抗体療法を検討していた。入所時は中等症Iであったが、入所2時間後に突然の呼吸状態の悪化(SpO<sub>2</sub>低下、喘鳴)を認め心停止し、心肺蘇生を開始した。心肺蘇生を継続しながら転院搬送先を探しても見つからず、自己心拍再開せず4時間後に死亡確認となった。急変の原因としてCOVID-19肺炎、心不全、高カリウム血症などが考えられた。重症度と転帰には有意な関連が認められた。

治療法別の転帰を表5に示す。未治療例は自宅退

表4 重症度別の治療法と転帰

	軽症	中等症 I	中等症 II	重症	P 値
治療法, n (%)					0.040
未治療	29 (16.4)	1 (6.2)	4 (25.0)	1 (50.0)	
ソトロビマブ	56 (31.6)	5 (31.3)	3 (18.8)	1 (50.0)	
モヌルピラビル	70 (39.6)	6 (37.6)	6 (37.5)	0 (0)	
ソトロビマブ+モヌルピラビル	16 (9.0)	1 (6.2)	0 (0)	0 (0)	
デキサメタゾン+他の薬剤	0 (0)	1 (6.2)	2 (12.5)	0 (0)	
レムデシビル	5 (2.8)	2 (12.5)	1 (6.2)	0 (0)	
レムデシビル+他の薬剤	1 (0.6)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	
転帰, n (%)					<0.0001
自宅退所	176 (99.4)	14 (87.5)	3 (11.5)	1 (50.0)*	
転院 (重症化のため)	0 (0)	0 (0)	13 (88.5)	0 (0)	
転院 (その他の理由)	1 (0.6)	2 (12.5)	0 (0)	0 (0)	
死亡	0 (0)	0 (0)	0 (0)	1 (50.0)	

\* 「下り」入所であり、ソトロビマブによる治療後の症例。(著者作成)

表5 治療法別の転帰

	未治療	ソトロビマブ	モヌルピラビル	ソトロビマブ+モヌルピラビル	デキサメタゾン+他の薬剤	レムデシビル	レムデシビル+他の薬剤
自宅退所	30 (85.7)	63 (96.9)	74 (90.3)	16 (94.1)	2 (66.7)	8 (100)	1 (100)
転院 (重症化のため)	4 (11.4)	2 (3.1)	6 (7.3)	0 (0)	1 (33.3)	0 (0)	0 (0)
転院 (その他の理由)	0 (0)	0 (0)	2 (2.4)	1 (5.9)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
死亡	1 (2.9)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)

患者数, n (%) で表記。(著者作成)

所が 85.7% で、転院または死亡が 14.3% であった。ソトロビマブ投与例は自宅退所 96.9%、重症化による転院 3.1% であった。モルヌピラビル投与例は自宅退所 90.3%、転院 9.7% (重症化による転院 7.3%) であった。ソトロビマブ+モルヌピラビル併用例は自宅退所 94.1%、転院 5.9% であったが、重症化による転院ではなく合併症治療やリハビリ目的のための転院であった。レムデシビル投与例は全例が自宅退所であった。

第 4 波終了時点でのわが国の透析患者のレジストリーを用いた研究では、レムデシビル投与群と非投与群について、患者背景および重症度などを傾向スコアマッチングで解析した結果が報告されている<sup>13)</sup>。日本人透析患者においてレムデシビル投与により、有意な生命予後改善効果、入院期間の短縮効果が認められている。レムデシビルは 8 例に投与されたが、多くは急性期病院で投与され当施設へ入所した「下り」症例であった。

デキサメタゾンについては過剰免疫応答を抑制することから、6 mg を 10 日間投与する治療法が一般的である<sup>11)</sup>。非透析患者を対象とした研究では、デキサメタゾンの投与により 28 日後の死亡率が有意に低下したことが報告されている<sup>14)</sup>。しかし、透析患者においてはデキサメタゾン投与群と非投与群で生存率に有意差は認めなかったという報告もある<sup>15)</sup>。当施設ではソトロビマブまたはモルヌピラビルを投与したが、SpO<sub>2</sub> の改善が得られず状態が増悪した症例に対して、デキサメタゾンが用いられた。透析患者のステロイド治療についても今後のさらなる検討が必要である。

## 7 透析患者におけるワクチンの効果と治療薬

COVID-19 に対するワクチンは BNT162b2 と mRNA-1273 であり、いずれも高い予防効果、重症化予防効果を有する。しかし、透析患者ではインフルエンザワクチンや B 型肝炎ウイルスワクチンと同様、十分な抗体価が得られないことや、抗体価が急速に低下することが報告されている<sup>16,17)</sup>。透析患者ではワクチン接種後に中和抗体が陽性となる場合は、一般人口では 1 回目の接種 3~4 週間後には 93~95% で抗体が産生されるが、透析患者ではその割合は 18~43% と低値である<sup>18)</sup>。また、透析患者では一般人口よりも抗体価が約 40% 有意に低値であることも報告されている<sup>19)</sup>。しかし、2 回目接種約 1 カ月後には 82~96% と上昇し、その

後は再び抗体価が低下して感染防止効果は減弱するが、3 回目のワクチン接種 (ブースター接種) を行うことで免疫能は上昇する。抗体価は 2 回目接種 1 カ月後と比較して 3 回目接種 1 カ月後の方が高値となるのが、一般人口同様、透析患者でも報告されている<sup>20)</sup>。第 6 波に 3 回目接種をしていない透析患者が重症化したことも報告されており、ワクチンの追加接種は透析患者に重要であると考えられている。

上記の理由から、抗体価の上昇が十分でない可能性のある透析患者においては、まずは中和抗体薬により抗体価を上昇させ、作用機序の異なる抗ウイルス薬を併用することで重症化を予防できる可能性があるのではないかと考えた。ソトロビマブとモルヌピラビルの併用は、現時点でエビデンスはないが、軽症から中等症へ呼吸状態が悪化した症例はなく、併用療法は透析患者において重症化を予防する効果があったと考えられた。併用療法の効果についても、今後のさらなる検証が必要である。

## おわりに

透析患者は重症化するリスクが高く、軽症例であっても治療介入することが望ましいと考えられた。維持透析を行っている医療機関で、抗ウイルス薬の処方が増えた第 7 波以降で軽症例が増えていたことや、当施設においても、未治療例より治療例で療養期間中の重症化を予防することが可能であった。よって未治療に比べ、治療介入することで入院や重症化を予防できるものと考えられた。東京都酸素ステーションでの HD の実施は、COVID-19 透析患者の入院待機者数の減少および病床逼迫の緩和の機能を果たしていた。また、治療介入により重症化や入院を予防する目的を果たしていたといえる。

新型コロナウイルスは今後も変異を繰り返し、終息までには長期化することが予想され、With コロナ (新型コロナウイルスとの併存) における感染対策が必要とされる。現在、東京都では軽症 COVID-19 透析患者は、維持透析医療機関での外来透析が勧められている。感染状況や対策、治療については変化することもあり、透析施設は基本的な感染対策の継続および常に最新情報を収集することも重要である。2023 年 3 月末現在、酸素・医療提供ステーション (高齢者等医療支援型施設) の運用は継続しており、現在第 8 波は終息の方向

へ向かっている。開設以来1年以上が経過したが、現時点で当施設でのHD患者数は累計で300例を超えている。透析患者では重症化や死亡を抑制するため、定期的なワクチン接種を行い、感染後は速やかな抗ウイルス薬の投与を行うことが重要と考えられた。

本論文の要旨の一部は日本透析医学会誌で報告した。

## 謝 辞

臨時医療施設である東京都酸素ステーション（現高齢者等医療支援型施設 赤羽）において透析医療を実施するにあたり、日本大学医学部腎臓高血圧内分泌内科の医局員のみならず、本学卒業生の医師、東京都城北地区の日本大学関連施設の医師・看護師の皆様に御協力を賜りました。また、東京都臨床工学技士会の会員の皆様の御協力で運営することができました。また、本施設開設時より東京都福祉保健局保健政策部疾病対策課長・渡部ゆう先生、東京都福祉保健局技監教育庁技監・成田友代先生、下落合クリニック・菊地 勘先生、東京医科大学・菅野義彦先生、東京都立大久保病院・若井幸子先生に御協力頂きましたことに深謝いたします。

利益相反自己申告：申告すべきものなし

## 文 献

- 1) Ko JY, Danielson ML, Town M, et al. : Risk Factors for Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) —Associated Hospitalization : COVID-19-Associated Hospitalization Surveillance Network and Behavioral Risk Factor Surveillance System. *Clin Infect Dis* 2021; 72 : e695-703.
- 2) Chung EY, Palmer SC, Natale P, et al. : Incidence and outcomes of COVID-19 in people with CKD : A systematic review and meta-analysis. *Am J Kidney Dis* 2021; 78 : 804-815.
- 3) 菊地 勘, 山川智之, 竜崎崇和, 他, 新型コロナウイルス感染対策合同委員会 : 透析患者における累積の新型コロナウイルス感染者の登録数 (2022年9月1日時点).
- 4) 厚生労働省 : 新型コロナウイルス感染症診療の手引き第8.1版.
- 5) 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). *透析会誌* 2022; 55 : 665-723.
- 6) Kikuchi K, Nangaku M, Ryuzaki M, et al. : Effectiveness of SARS-CoV-2 vaccines on hemodialysis patients in Japan : a na-

- tionwide cohort study. *Ther Apher Dial* 2023; 27(1) : 19-23.
- 7) Weinreich DM, Sivapalasingam S, Norton T, et al. : REGEN-COV Antibody Combination and Outcomes in Outpatients with Covid-19. *N Engl J Med* 2021; 385 : e81.
  - 8) Gupta A, Gonzalez-Rojas Y, Juarez E, et al. : Early Treatment for Covid-19 with SARS-CoV-2 Neutralizing Antibody Sotrovimab. *N Engl J Med* 2021; 385 : 1941-1950.
  - 9) Planas D, Saunders N, Maes P, et al. : Considerable escape of SARS-CoV-2 Omicron to antibody neutralization. *Nature* 2022; 602 : 671-675.
  - 10) Bernal AJ, Gomes da Silva MM, Musungaie DB, et al. : Molnupiravir for Oral Treatment of Covid-19 in Nonhospitalized Patients. *N Engl J Med* 2022; 386 : 509-520.
  - 11) Hammond J, Leister-Tebbe H, Gardner A, et al. : Oral Nirmatrelvir for High-Risk, Nonhospitalized Adults with Covid-19. *N Engl J Med* 2022; 386 : 1397-1408.
  - 12) 吉藤 歩, 竜崎宗和 : 腹膜透析と新型コロナウイルス感染症. *透析会誌* 2022; 55 : 371-377.
  - 13) Kikuchi K, Nangaku M, Ryuzaki M, et al. : Survival and predictive factors in dialysis patients with COVID-19 in Japan : A nationwide cohort study. *Ren Replace Ther* 2021; 7 : 59.
  - 14) RECOVERY Collaborative Group, Horby P, Lim WS, Emerson JR, et al. : Dexamethasone in Hospitalized Patients with Covid-19. *N Engl J Med* 2021; 384 : 693-704.
  - 15) Toçoglu A, Dheir H, Demirci T, et al. : The effectiveness of dexamethasone on the prognosis of dialysis patients with severe COVID-19. *Rev Assoc Med Bras* 2021; 67 : 1299-1304.
  - 16) Krueger KM, Ison MG, Ghossein C : Practical Guide to Vaccination in All Stages of CKD, Including Patients Treated by Dialysis or Kidney Transplantation. *Am J Kidney Dis* 2020; 75 : 417-425.
  - 17) Fabrizi F, Cerutti R, Garcia-Agudo R, et al. : Adjuvanted recombinant HBV vaccine (HBV-AS04) is effective over extended follow-up in dialysis population. An open-label non randomized trial. *Clin Res Hepatol Gastroenterol* 2020; 44 : 905-912.
  - 18) 吉藤 歩, 竜崎崇和 : 新型コロナウイルスに対する治療・予防 ②ワクチン. *透析会誌* 2022; 55 : 129-136.
  - 19) Grupper A, Sharon N, Finn T, et al. : Humoral Response to the Pfizer BNT162b2 Vaccine in Patients Undergoing Maintenance Hemodialysis. *Clin J Am Soc Nephrol* 2021; 16 : 1037-1042.
  - 20) 大山恵子, 金子直之, 北住由美子, 他 : 血液透析患者における SARS-CoV-2 ワクチン接種後の中和抗体価と3回目追加接種によるブースター効果. *透析会誌* 2022; 55 : 589-593.

## 参考 URL

- ‡1) 厚生労働省「新型コロナウイルス感染症診療の手引き第7.1版」<https://www.mhlw.go.jp/content/000923423.pdf> (2023/1/16)

- ‡2) Kevin Dayaratna, Norbert Michel 「A Statistical Analysis of COVID-19 Breakthrough Infections and Deaths」 <https://www.heritage.org/public-health/report/statistical-analysis-covid-19-breakthrough-infections-and-deaths> (2023/1/16)
- ‡3) 日本透析医会・日本透析医学会・日本腎臓学会 新型コロナウイルス感染対策合同委員会 「透析患者における累積の新型コロナウイルス感染者の登録数 (2022年4月29日)」 <https://www.jsdt.or.jp/info/3616.html> (2023/1/16)