

外来採血室における混雑緩和に向けた取り組み

Efforts to alleviate congestion in the outpatient blood collection room

尾崎秋乃¹⁾, 藤森祐多¹⁾, 服部 桜¹⁾ 田邊晃子¹⁾, 大野明美¹⁾, 横田浩充¹⁾,
上菴義典²⁾, 松下弘道²⁾

Abstract To address the issue of long wait times caused by an increase in outpatients, the blood collection room underwent a major relocation in November 2019. The layout was carefully optimized to streamline patient flow, and additional blood collection stations were installed to increase processing capacity. Furthermore, in March 2020, a new scheduling system was implemented to coordinate blood collection times with patients' appointment schedules. This system aimed to better regulate patient arrivals, thereby reducing congestion and improving overall efficiency. As a result of these changes, the average wait time for blood collection significantly decreased, from 17 minutes to just 8 minutes. Currently, approximately 70% to 80% of patients have their blood collected within 20 minutes of checking in at the reception. While these improvements have greatly enhanced the patient experience, challenges remain. In particular, further dispersion of appointment times is necessary to prevent congestion during peak periods and ensure a more balanced distribution of wait times. Ongoing adjustments to the hospital's scheduling system and further refinements in patient flow management are expected to yield additional improvements.

Key words blood collection, blood collection room, wait time, blood collection system

1. はじめに

外来採血の待ち時間を短縮することは、外来診療の効率化に寄与するだけでなく、患者満足度にも大きな影響を与える。そのため、多くの施設で混雑緩和に向けた取り組みが行われている¹⁻³⁾。当院の外来採血室は1日に900人から1,300人の患者が来室する。2018年の新病院棟開院以降、来院患者数は年々増加し、それに伴い採血件数も増加傾向にあった。とくに採血受付開始の7時45分から採血開始の8時までの15分間に患者が集中し、受付人数は100人を超えていた。採血室の待合は患者で大混雑し、

60分を超える待ち時間が発生していた。この状況を改善するために、2019年11月の採血室移転リニューアルに合わせて混雑緩和のための取り組みを行った。具体的には、患者動線を配慮したレイアウト設計を行い、採血台を増設することで採血処理能力の向上を目指した。さらに、約20%の患者が診察予約時間の2時間以上前に採血室を訪れていたことから、2020年3月に診察時間の60分から90分前に採血を行う「診察予約時間に基づいた採血」システムを構築し、来室時間の適正化を目指した。適正時間を60分から90分としたのは、①診察予約時間の90分前に来院するよう病院全体で推奨しているこ

Received Dec. 25, 2024; Accepted Jul. 15, 2025
Akino OZAKI¹⁾, Yuta FUJIMORI¹⁾,
Sakura HATTORI¹⁾, Akiko TANABE¹⁾,
Akemi OHNO¹⁾, Hiromitsu YOKOTA¹⁾,
Yoshifumi UWAMINO²⁾, Hiromichi MATSUSHITA²⁾
¹⁾慶應義塾大学病院 臨床検査技術室
Office of Clinical Laboratory Technology, Keio
University Hospital

²⁾慶應義塾大学医学部 臨床検査医学
Department of Laboratory Medicine, Keio University
School of Medicine
〒160-8582 東京都新宿区信濃町35
35 Shinanomachi, Shinjuku-ku, Tokyo, 160-8582
Corresponding author: 尾崎秋乃
TEL: 03-3353-1211 (内線63046)
E-mail: akino.inoue@adst.keio.ac.jp

と、②採血受付から検査結果報告までに要する時間 (turnaround time; TAT) が60分であることに加え、ISO 15189に基づく品質目標として、採血待ち時間を20分以内と定めていることを考慮したためである。

今回、これら2つの取り組みから3年半以上が経過したことから、その効果と今後の課題について報告する。

2. 採血室移転リニューアル概要

1) 設備

(1) 採血支援装置

当院で使用しているシステムは、電子カルテシステム HOPE/EGMAIN-GX (富士通株式会社)、臨床検査情報システム Caresphere™ LWS (シスメックス株式会社)、採血支援システム (株式会社テクノメディカ) から構成されている。移転前は、採血・採尿受付機 AI-350 (株式会社テクノメディカ) を3台、自動採血管準備装置 BC・ROBO-787 (株式会社テクノメディカ) を2台設置していたが、移転リニューアルに伴い、これらを AI-355 (株式会社テクノメディカ) 3台、BC・ROBO-8001 (株式会社テクノメディカ) 3台に更新した。

(2) 採血台

移転前の台数は12台であった。平均採血待ち時間を10分以下に抑えることを目標に採血台数の検

討を行った結果、当院の採血件数においては16台以上の採血台が必要であることが判明した。この結果と新しい採血室の面積、人員を考慮し、採血台を12台から16台に増設することを決定した。そのうち2台は車椅子対応台とした。また、ベッド2台を含めた全ての採血台に、採血アシストソリューション (株式会社テクノメディカ: 以下、アシスト) を設置し、患者確認と採血実施記録が可能となるようにした。

2) レイアウト

移転前の出入り口は一つであったが、新しい採血室では往來の多い入口と出口を分け、動線を一方通行にすることで患者がスムーズに移動出来るように設計した。また、車椅子患者が混雑した採血室内の待合を通らずに採血台に進めるように、車椅子患者専用の出入り口を設置した。採血室外の待合 (以下、外待合) にも車椅子専用の待機スペースを設けることで、安全に待機出来るように配慮した。

採血台にはプライバシーの配慮として、台同士を区切るパーティションに工夫を行い、採血待ち患者との距離を取れるようコの字形に配置した。採血台は1番台から7番台までをAブロック、8番台から10番台までをBブロック、11番台から16番台までをCブロックに区分して、各ブロックに対応した BC・ROBO-8001 を1台ずつ配置した (Fig. 1)。

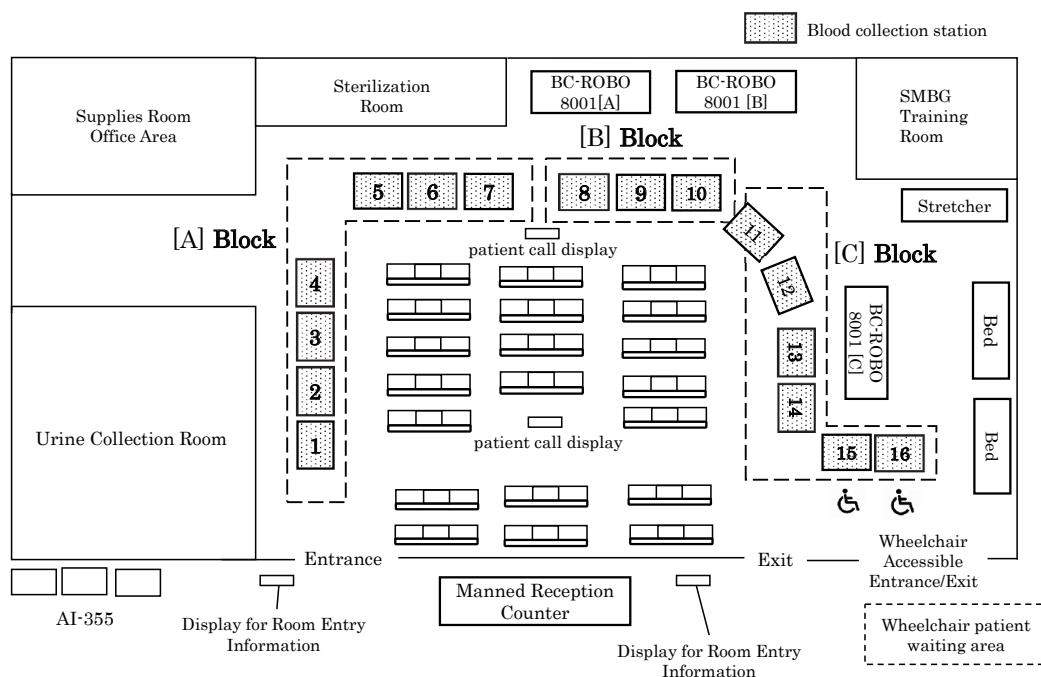


Fig. 1 Layout of Blood Collection Room

3. 「診察予約時間に基づいた採血」システム

今回、条件に基づいて整理券番号と採血開始時間を自動的に割り当て、診察予約時間が早い患者から優先的に採血を行うシステムを構築した。この条件は、診察予約時間や検査オーダーなどの診療情報によって決定される。整理券番号の付与は、早朝4時に臨床検査情報システムが電子カルテから診療情報を取得することから始まる。受付開始後、患者が採血・採尿受付機で受付を行うと、臨床検査情報システムに問い合わせを行い、取得した診療情報に基づいて「診察前採血」、「優先採血」、「診察後または診察なし」に自動的に区分される（Table 1）。この区分情報は採血管準備装置へ送信され、採血時間になると採血管が出力される。

1) 診察前採血

診察予約がある場合は「診察前採血」に区分される。診察予約時間が最も早い診療科に紐づき、1000番から8000番の番号帯が割り当てられる。採血は診察予約時間の90分前から開始するが、8時40分および9時の診察予約がある患者については、開室時間である8時から採血を開始する。8時40分および9時の診察予約の患者は1000番台、9時30分の患者は2000番台、それ以降の患者は30分ごとに3000番台から8000番台までの整理券が発行される。整理券には採血開始時間を印字した。採血開始5分前になると採血管準備装置から採血管が出力され、外待合ディスプレイに入室の案内が表示される。

2) 優先採血

化学療法情報（ベッド予約、レジメンオーダー）がある場合、または造影剤を伴うCT・MRI検査オーダーがある場合は「優先採血」に区分される。この場合、診察予約時間とは連携せず、優先番号である9000番台が割り当てられる。整理券および外待合ディスプレイを用いて入室案内を行い、優先的に採血を行う。

3) 診察後または診察なし

診療情報を取得する4時時点で採血オーダーが無い、または診察予約が無い場合は「診察後または診察なし」に区分され、500番台が割り当てられる。「優先採血」と同様、整理券と外待合ディスプレイを用いて入室の案内を行い、随時採血を行う。

4. 採血管準備装置および採血台の役割

「診察前採血」に区分された採血オーダーは、採血開始5分前になるとBC・ROBO-8001 A号機から出力される。出力される番号帯は30分ごとに切り替わり、採血時間を過ぎた番号帯の採血管は、BC・ROBO-8001 B号機から出力される。ただし、受付が開始する7時45分から8時25分の間は1000番台と2000番台が同時に出力されるため、1000番台はA号機、2000番台はB号機から出力されるよう設定している。また、「優先採血」および「診察後または診察なし」に区分された採血オーダーはBC・ROBO-8001 C号機から出力される。開室時には、Aブロック担当者7名がA号機、Bブロック担当者

Table 1 Blood collection system based on appointment time

Blood collection conditions		Blood collection start time	Blood collection ticket number
Pre-consultation	08:40	08:00	1001～
	09:00	08:00	1001～
	09:30	08:00	2001～
	10:00	08:30	3001～
	10:30	09:00	4001～
	11:00	09:30	5001～
	11:30	10:00	6001～
	12:00	10:30	7001～
After 12:30		11:00	8001～
Pre-chemotherapy or pre-contrast CT/MRI		Priority	9001～
Post-consultation or No consultation		As needed	501～

3名がB号機、Cブロック担当者6名がC号機から出力された患者の採血を実施する。ただし、時間の経過とともに各ブロックの進行状況や受付患者数に差が生じるため、進行状況を確認する采配役1名を配置している。采配役は、負荷の小さいブロックから負荷の大きいブロックへ人員の配置を変更することで、各ブロックの採血進行を均等に保つよう調整している。

全番号帯が出力される11時以降は、BC・ROBO-8001を3台から1台に集約し、優先採血を除き受付順に採血を実施している。

5. 調査方法および対象

1) 採血処理能力の検証

患者の動線を考慮したレイアウト設計と採血台増設による効果を検証するため、移転前の3ヶ月間と、採血台増設後の3ヶ月間の8時から9時までの採血件数の比較を行った。当院では、年間を通して月ごとに外来患者数が変動する傾向があるため、移転前は2018年12月から2019年2月まで、採血台増設後は2019年12月から2020年2月までの期間とした。8時から9時までにアシストで記録された採血終了件数をBC・ROBO-787およびBC・ROBO-8001からCSVファイル形式で抽出し、算出した。

2) 採血受付時間の解析

「診察予約時間に基づいた採血」システム導入による来室時間の適正化の効果を、採血受付時間の解析によって検証した。導入から約1年半が経過した

2021年7月の、病院休診日を除いた23日間を対象に、BC・ROBO-8001から抽出した採血受付時間を整理券番号別に集計した。

3) 採血待ち時間の検証

(1) 移転前、採血台増設後、システム導入後における待ち時間の比較

移転前は2018年12月から2019年2月まで、採血台増設後は2019年12月から2020年2月まで、システム導入後は2020年12月から2021年2月までの各3ヶ月間とした。患者が受付した時間を受付時間、アシストに採血指示ラベルを読ませた時間を患者呼び出し時間として、アシストに記録されたデータをBC・ROBO-787およびBC・ROBO-8001からCSVファイル形式で抽出し、受付から患者呼び出しまでの所要時間を待ち時間として算出した。

(2) 年度別採血件数と待ち時間の推移

長期的な視点で待ち時間を検証するため、2017年度から2023年度までの年度別に、1日平均採血件数と待ち時間の関係を調査した。

6. 結果

1) 採血処理能力の検証

1時間あたりの平均採血処理件数をFig. 2に示した。移転前の採血処理件数は、215.1件(2018年12月)、227.8件(2019年1月)、212.0件(2019年2月)であった。採血台増設後は252.8件(2019年12月)、260.4件(2020年1月)、259.4件(2020年2月)と増加しており、採血処理能力は12月が1.18倍、1月が

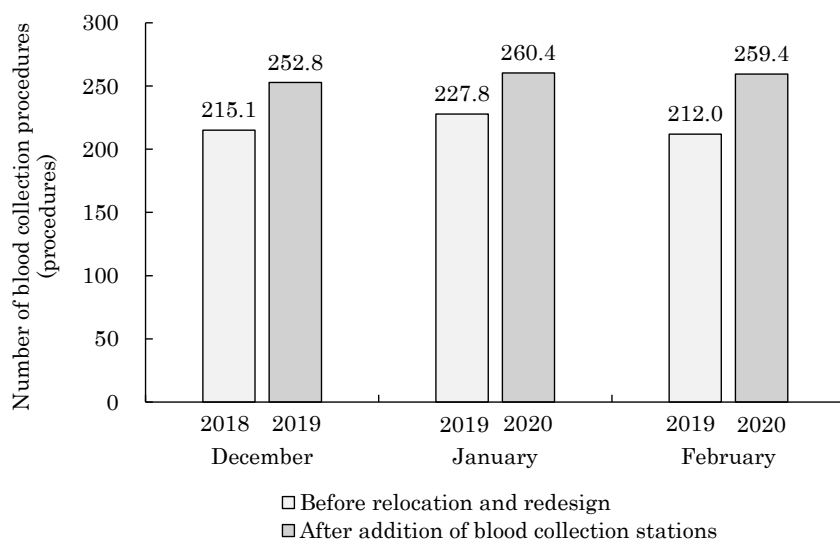


Fig. 2 Comparison of average blood collection procedures per hour before relocation and after addition of blood collection stations

1.14倍、2月が1.22倍と3ヶ月とも高くなっていた。

2) 採血受付時間の解析

2021年7月に受付した全患者22,524名のうち、診察予約時間の90分より前に受付した患者は2,177名(9.7%)であった。そのうち120分以上前に受付した患者は786名(3.5%)であった(表2)。

3) 採血待ち時間の検証

(1) 移転前、採血台増設後、システム導入後における待ち時間の比較

受付時間別の平均待ち時間をFig. 3に示した。移転前の待ち時間は9時台が33分と最も長く、10時台においても30分以上の待ち時間が発生していた。

採血台増設後は8時台が28分と最も長く、10時以降は20分以内で推移していた。システム導入後は8時、9時台ともに20分以内の待ち時間に収まっており、10時以降は10分以内で推移していた。1日の平均採血待ち時間は移転前が17分、採血台増設後が12分、システム導入後が8分であった。

また、採血待ち時間を10分ごとに区切り、10分ごとの患者の割合をFig. 4に示した。待ち時間が20分以下であった患者の割合は、移転前は41.4%、採血台増設後は60.5%、システム導入後は87.2%であった。

Table 2 Number of patients by check-in time after system implementation (July 2021)

Check-in time	Pre-consultation								Pre-chemotherapy or pre-contrast CT/MRI	Post-consultation or No consultation
	8:40-9:00	09:30	10:00	10:30	11:00	11:30	12:00	After 12:30		
7:45-8:00	1253	439	125	48	16	3	0	12	558	99
8:00-8:30	637	556	343	93	39	10	0	20	476	121
8:30-9:00	250	365	421	297	68	23	2	31	352	170
9:00-9:30	67	222	411	468	257	59	0	33	351	267
9:30-10:00	27	68	211	368	459	218	2	69	259	331
10:00-10:30	20	24	93	194	367	322	4	133	171	359
10:30-11:00	9	13	25	71	170	225	10	272	149	387
11:00-11:30	6	5	15	25	64	122	4	480	152	397

Number of patients who checked in more than 120 minutes before their appointment time

Number of patients who checked in 90 to 120 minutes before the appointment time

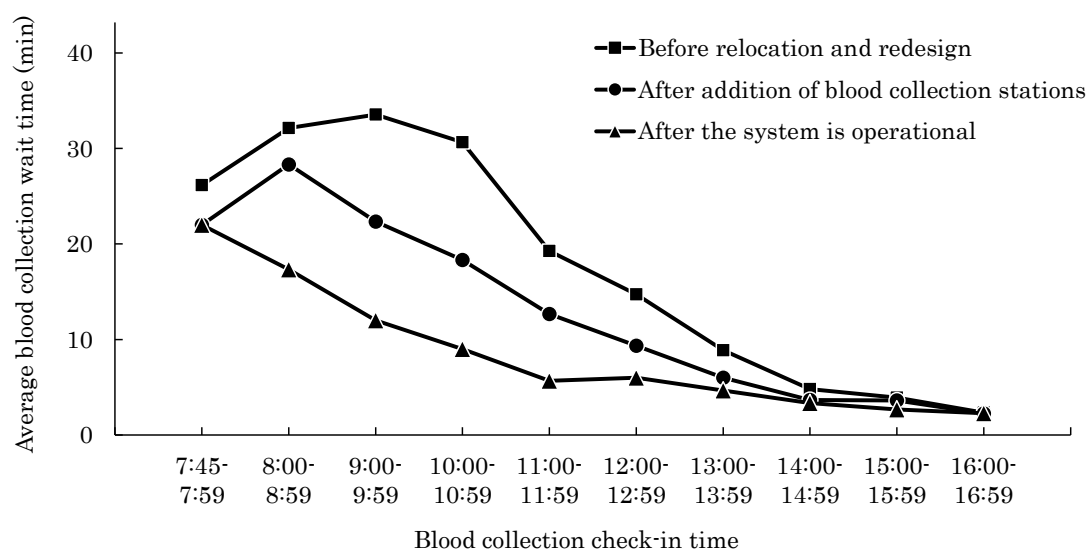


Fig. 3 Average wait time for blood collection by check-in time period

(2) 年度別採血件数と待ち時間の推移

年度別の1日平均採血件数と、待ち時間20分以下の患者の割合を Fig. 5 に示した。2017年度からシステム導入前の2019年度までは、徐々に採血件数が増加し、待ち時間20分以下の患者の割合は50%から60%で推移していた。システム導入直後の2020年度および2021年度は、システムの効果に加えて

新型コロナウイルス感染症の拡大による患者数の減少もあり、待ち時間20分以下の患者の割合は80%台であった。2022年度以降は、平均採血件数が1,000件以上に回復し、待ち時間20分以下の患者の割合は2022年度が79.5%、2023年度が73.7%と、70%から80%の水準で推移していた。

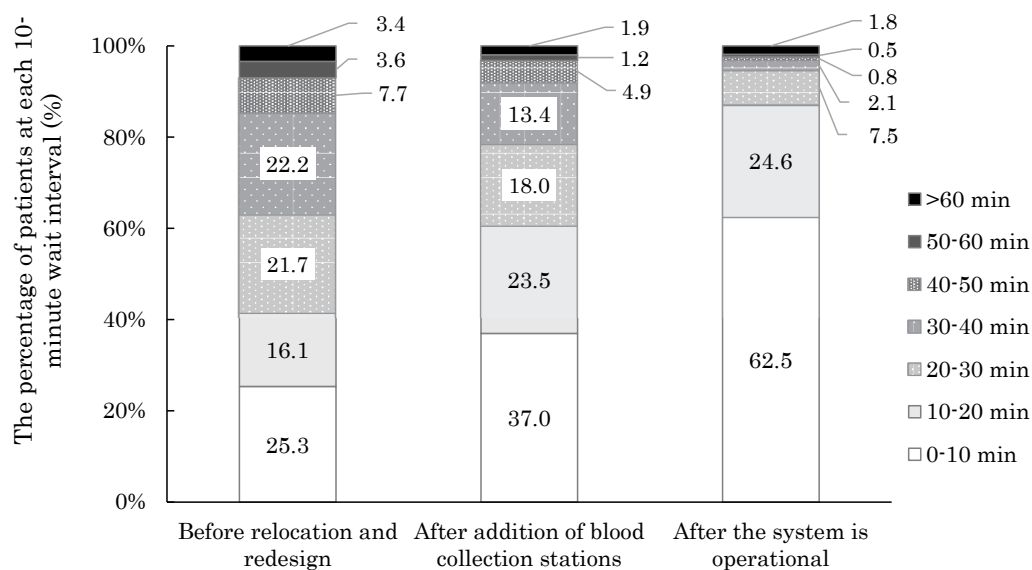


Fig. 4 Patient ratio for blood collection wait times

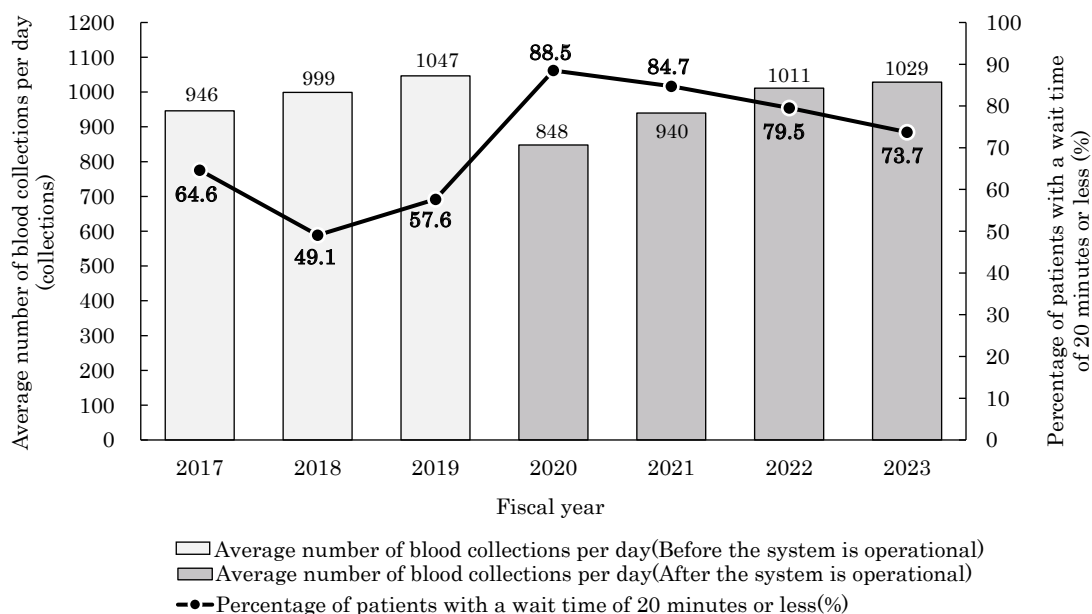


Fig. 5 Average number of blood collections and percentage of patients with a wait time of 20 minutes or less by year

7. 考察

今回の移転リニューアルに合わせ、混雑緩和を目的とした2つの取り組みを実施した。移転前は、受付開始直後に来室する100名以上の患者に対して採血が追いつかず、そこに診察後の患者が加わることで、10時台になっても30分を超える待ち時間が発生していた。そこで1つ目の取り組みとして、患者の動線に配慮したレイアウト設計と採血台の増設を行った。この結果、採血処理能力は約1.18倍に向上し、1日の平均待ち時間は17分から12分まで短縮した。時間帯別にみると8時台の待ち時間28分をピークに、9時台は22分、10時台は18分と移転前と比べて大幅に短縮していた。しかし、採血件数が1,200件を超えるような大混雑日には依然として60分を超える待ち時間が発生しており、患者の来室を分散させる必要があった。そのため2つ目の取り組みとして、患者の来室時間を分散化することを目的に「診察予約時間に基づいた採血」システムを構築し、導入した。これまでは約20%の患者が診察予約時間の120分以上前に来室していたが、本システムが稼働し、患者に浸透したことで、120分以上前に来室する患者は3.5%まで減少した。必要以上に早く来室していた患者が適正な時間に来室するようになり、1日の平均待ち時間は8分まで短縮し、8時台、9時台、10時台の待ち時間はすべて20分以内に収まっていた。2020年度および2021年度は、新型コロナウイルス感染症拡大により患者数が減少し、効果がわかりにくかったものの、患者数が回復した2022年度以降も、7割から8割の患者が受付から20分以内に採血を行うことができている。

今回の取り組みにより、いくつかの課題が明らかとなった。本システムは予約制ではあるが、診察時間に紐付いた仕組みのため、採血室側で来室する患者数を制限することができない。採血処理能力を超えた患者が来室すると、採血が追いつかず、システムが破綻することがある。そのため、病院全体で診察日や診察時間の分散化に取り組む必要があり、各診療科に協力を要請している状況である。また、来

室患者数が変動する時間においては、番号帯ごとに待ち時間の偏りが生じることがある。この偏りを調整するため、采配役の配置は不可欠である。この問題を解決するためには、各番号帯の待ち人数をモニタリングし、負荷の高いブロックに対して自動で人員配置調整するようなシステムの構築が必要である。また、AIを活用した患者来室予測に基づく動的なブロック割り当てや整理券番号の調整も有効と考えており、次期リプレイスに向けて検討を進めている。

8. まとめ

採血室が移転リニューアルし、新しいシステムが開始してから3年以上が経過した。診察予約時間に合わせて採血開始時間を設定したことで、待ち時間が短縮し、診療をサポートするための仕組みが構築できた。導入当初は移転リニューアル後の運用に戸惑う患者への対応に追われる場面もあったが、徐々に浸透し、待ち時間が大幅に短縮したことで、患者アメニティの向上に繋がったと考えられる。現在、采配役の存在が不可欠である。しかしながら、システムの改良を進めることで、「診察予約時間に基づいた採血」の効果が一層発揮されることが期待される。

本論文の発表に関連して、開示すべきCOI関係にある企業などはありません。

文 献

- 1) 曾根伸治, 他: 曾根伸治, 他: 採血業務の効率化に向けた取り組み. Medical Technology, 2012;40:1362-1365.
- 2) 楠木晃三, 他: 診療内容を優先した採血システム稼働に伴う採血待ち時間および所要時間の実態. 医学検査, 2018;67:546-553.
- 3) 中島あつ子, 他: 外来採血待ち時間短縮の取り組み—診察・検査予約時間に合わせた採血システム導入—. 医学検査, 2024;73:373-379.