

令和6年3月発行

岐阜県臨床検査技師会会誌

Vol. 52

通巻156号

乳糜および溶血検体における対応の現状と測定値への影響・・・・・・・・立川 将也 ほか 1

YouTubeを活用した外来採血待ち時間の見える化への取り組み・・・・・・・・石田 秀和 ほか 10

一般社団法人 岐阜県臨床検査技師会

乳糜および溶血検体における対応の現状と測定値への影響

立川 将也¹⁾ 石田 秀和¹⁾ 加藤 洋平¹⁾ 大島 康平¹⁾
西村 知¹⁾ 菊地 良介¹⁾

1) 岐阜大学医学部附属病院検査部 (〒501-1194 岐阜市柳戸 1-1)

要旨

血清検体における乳糜や溶血有無の確認は、検査に適した材料であるかを判断する重要な検査前プロセスである。本検討では、模擬検体を用いて乳糜および溶血の目視判定におけるバラツキと当院で現行使用している測定系を用いて、乳糜・溶血の程度と測定値への影響について評価を行った。岐阜県を中心とした施設の臨床検査技師60名を対象に、WEBアンケートフォームを用いた調査を行った。乳糜および溶血の模擬検体の写真をもとに、なし、弱、中、強の4段階から選択し、臨床での対応方法についても調査を行った。アンケート結果より、乳糜検体では添加イントラリポス濃度0.005%から1%、溶血検体では添加ヘモグロビン濃度30 mg/dLから200 mg/dLと広域に渡り、目視判定にバラツキが生じることが確認された。また、模擬検体を用いて生化学免疫検査項目の測定を行った。乳糜検体では添加イントラリポス濃度1%から吸光度エラーを生じる項目が散見され、梅毒TP抗体、梅毒RPRでは0.3%、0.5%より偽陽性を示す結果となった。溶血検体においてはAST、LD、鉄、インスリン、神経特異エノラーゼにおいて顕著な変化を認めた。本調査結果により、乳糜・溶血検体に対する目視判定のバラツキと測定値への影響の程度を改めて明らかにした。乳糜・溶血を含む検体性状は測定結果や臨床判断にも影響を及ぼす重要な因子であり、判断基準や対応の標準化が望まれる。

キーワード 乳糜、溶血、検体性状、アンケート、標準化

I 序

臨床化学および免疫検査は主に血清を用いて測定されるが、多様な検査項目が存在する。それぞれの検査項目によって物質的特性や測定原理上の特性が異なるため、各測定において注意すべき事項は多岐に渡る。特に検査前プロセスとして検体(血清)の状態確認は測定結果にも影響を及ぼす重要なプロセスである¹⁾。血清を用いる場合の検体状態確認としては、遠心分離が確実に行われているか、フィブリンの析出がないか、十分量あるか、血清は溶血していないか、乳糜していないか、など施設ごとに異なるチェックポイントを異なる基準で確認し

ているというのが現状である。

近年の臨床化学自動分析装置では副波長測定により乳糜を含む混濁の影響を回避できる検査項目があるが、乳糜の程度によって影響を受ける測定系も存在する²⁾。しかしながら、乳糜は食事や採血のタイミング、個人の体質によって生じることが多く、回避することが困難なことも多い。一方、溶血は一部の目的となるカリウムなどの検査項目物質自体が赤血球や血小板から漏出することや漏出した蛋白分解酵素などによる分解の影響を受ける検査項目も少なくない³⁾。溶血は病的な血管内溶血を除き、採血手技により回避できる可能性があるため、

(2023年12月4日受付・2023年1月5日受理)

乳糜および溶血検体における対応の現状と測定値への影響

溶血を認めた場合には検査対象として適切かどうかを判断し必要に応じ再採血が必要となる。しかしながら、検査に適する検体かどうかを判別する検査前プロセスにおいて、検体の乳糜や溶血は目視による色調識別によって行われることが多く、検査者間差が生じることがある。

今回我々はその実態と現在の測定系における乳糜や溶血が及ぼす影響の程度について調査を行った。

II 対象と方法

1. 対象

調査対象は岐阜県を中心とした医療施設に行った。岐阜県臨床検査技師会などでアンケートへの協力依頼を行い、回答のあった 23 施設 34 名、および当院の時間外勤務担当者 26 名の結果を対象として集計した。

2. 方法

1) 模擬検体の作製

乳糜の模擬検体は健常者血清に静注用脂肪乳剤イントラポリス輸液 20% を生理食塩水にて段階希釈したものを一定量添加し調製を行った。溶血の模擬検体は藤本ら⁴⁾の報告と同様に、溶媒となる血清と同一健常者の検体から溶血液を作製し段階希釈したものを一定量添加し調整を行った。

2) アンケート調査

模擬検体について写真による目視判定を行った。乳糜および溶血の程度をなし、弱、中、強の 4 段階から選択していただいた。さらに、溶血検体に対する対応についてもアンケート調査を行った。いずれも WEB アンケートフォームを利用して回答していただき、写真は回答者個人の端末で閲覧していただいた。

3) 模擬検体の測定

模擬検体について実際の値の変化を観察す

るため、乳糜模擬検体 46 項目、溶血模擬検体 49 項目の測定を行った (Table 1)。

Table 1 Measurement instruments and test items.

	溶血	乳糜
EA10M (エイアンドティー)		
Na: ナトリウム	○	○
K: カリウム	○	○
Cl: クロール	○	○
JCA-BM8040GX (日本電子)		
TP: 総蛋白	○	○
ALB: アルブミン	○	○
CK: クレアチニンキナーゼ	○	○
CK-MB: クレアチニンキナーゼMB分画	○	○
AST: アスパラギン酸アミノトランスフェラーゼ	○	○
ALT: アラニンアミノトランスフェラーゼ	○	○
LD: 乳酸脱水素酵素	○	○
ALP: アルカリホスファターゼ	○	○
GGT: γ-グルタミルトランスフェラーゼ	○	○
ChE: コリンエステラーゼ	○	○
LAP: ロイシアミノペプチダーゼ	○	○
AMY: アミラーゼ	○	○
CRE: クレアチニン	○	○
UA: 尿酸	○	○
UN: 尿素窒素	○	○
TG: トリグリセリド	○	○
T-CHO: 総コレステロール	○	○
HDL-C: HDLコレステロール	○	○
LDL-C: LDLコレステロール	○	○
Mg: マグネシウム	○	○
Ca: カルシウム	○	○
IP: 無機リン	○	○
Fe: 鉄	○	○
UIBC: 不飽和鉄結合能	○	○
T-Bil: 総ビリルビン	○	○
D-Bil: 直接型ビリルビン	○	○
PreAlb: プレアルブミン	○	○
RBP: レチノール結合蛋白	○	○
Tf: トランスフェリン	○	○
CRP: C反応性蛋白	○	○
検体溶血	○	○
検体乳糜	○	○
検体黄疸	○	○
Cobas c501 (ロシュ・ダイアグノスティックス)		
MMP-3: マトリックメタロプロテイナーゼ-3	○	○
IgG: 免疫グロブリンG	○	○
IgA: 免疫グロブリンA	○	○
IgM: 免疫グロブリンM	○	○
C3: 補体成分C3	○	○
C4: 補体成分C4	○	○
Ferr: フェリチン	○	○
RF: リウマチ因子	○	○
梅毒RPR	○	○
梅毒TP-Ab: TP抗体	○	○
Cobas e801 (ロシュ・ダイアグノスティックス)		
IRI: インスリン	○	
NSE: 神経特異エノラーゼ	○	
HISCL-5000 (シスメックス)		
NT-proBNP: Na利尿ペプチド前駆体N末端	○	

III 結果

1. 乳糜

1) 目視判定

乳糜および溶血検体における対応の現状と測定値への影響

作製した模擬検体について目視にて、乳糜なし、弱乳糜、中乳糜および強乳糜のいずれと判定するかを回答していただいた。その結果、イントラリポス添加濃度 0.04%から 2%で判定にバラツキがみられた。弱乳糜、中乳糜、強乳糜

の判定ポイントで最も多かったイントラリポス添加濃度はそれぞれ 0.04%(48/60名;80%), 0.1% (40/60名;67%), 2% (60/60名;100%)であった (Figure 1)。

2) 模擬検体における乳糜の影響

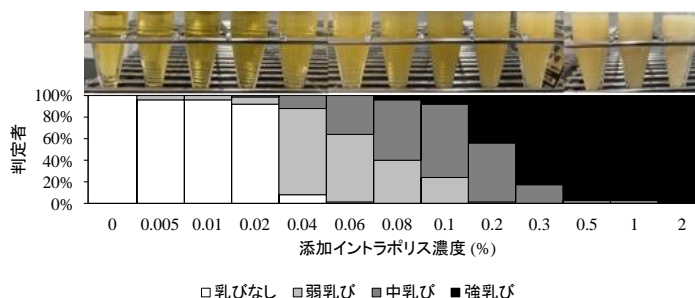


Figure 1 Proportion of visual judges for chyle simulated specimens.

Table 2 Impact on measurement values in chyle simulated specimens.

イントラリポス (%)	0	0.005	0.01	0.02	0.04	0.06	0.08	0.1	0.2	0.3	0.5	1	2
Na (mmol/L)	144	142	141	143	143	142	143	142	142	141	140	135	128
K (mmol/L)	3.9	3.9	3.9	3.9	3.9	3.9	3.9	3.9	3.9	3.9	3.9	3.9	3.9
Cl (mmol/L)	110	110	110	111	110	110	110	110	109	108	107	103	95
TP (g/dL)	6.1	6.1	6.1	6.1	6.1	6.1	6.1	6.1	6	6	6	5.8	5.6
ALB (g/dL)	3.5	3.4	3.5	3.4	3.4	3.5	3.5	3.5	3.4	3.5	3.5	3.5	3.5
CK (U/L)	94	94	95	95	95	94	95	95	95	94	95	96	Error
CK-MB (ng/mL)	2	2	2	2	<2	2	2	<2	2	<2	2	<2	<2
AST (U/L)	24	24	24	24	24	24	24	24	23	23	24	23	Error
ALT (U/L)	20	21	21	21	21	21	20	20	21	20	20	20	Error
LD (U/L)	178	179	179	179	179	178	178	179	179	179	180	181	180
ALP (U/L)	86	86	86	85	86	85	86	86	86	86	86	86	85
GGT (U/L)	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	39
ChE (U/L)	254	255	256	255	253	254	254	254	255	255	255	254	Error
LAP (U/L)	52	53	52	52	53	53	53	53	54	54	54	54	59
AMY (U/L)	85	85	85	85	85	85	85	86	86	86	87	87	87
CRE (mg/dL)	0.85	0.84	0.84	0.85	0.84	0.85	0.85	0.85	0.85	0.84	0.86	0.88	0.95
UA (mg/dL)	4.6	4.6	4.6	4.6	4.6	4.6	4.6	4.6	4.6	4.6	4.6	4.6	4.7
UN (mg/dL)	14.2	14.3	14.3	14.3	14.3	14.3	14.2	14.3	14.4	14.2	14.5	14.4	Error
TG (mg/dL)	106	110	116	126	146	167	187	207	316	427	612	1120	Error
T-CHO (mg/dL)	168	167	169	169	168	168	168	168	168	170	171	173	176
HDL-C (mg/dL)	51	52	52	52	51	52	52	52	50	49	49	52	54
LDL-C (mg/dL)	102	101	102	102	101	102	101	100	100	100	98	92	75
Mg (mg/dL)	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	Error
Ca (mg/dL)	8.5	8.6	8.5	8.5	8.5	8.5	8.4	8.4	8.5	8.4	8.5	8.5	8.2
IP (mg/dL)	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3.1	3	3.2	4.3
Fe (μg/dL)	75	75	75	75	74	74	74	75	73	73	72	70	64
UIBC (μg/dL)	212	206	213	207	211	210	213	210	212	219	212	215	230
T-Bil (mg/dL)	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.7	0.7	0.8	0.7
D-Bil (mg/dL)	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2	0.4	0.4
PreAlb (mg/dL)	20	20	20	20	21	20	21	21	20	20	20	20	20
RBP (mg/dL)	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6
Tf (mg/dL)	209	207	211	208	207	209	209	209	210	209	212	210	210
CRP (mg/dL)	0.89	0.91	0.9	0.89	0.9	0.89	0.9	0.89	0.89	0.89	0.89	0.87	0.89
MMP-3 (ng/mL)	79	77	82	77	79	79	76	79	75	81	79	86	90
IgG (mg/dL)	1104	1104	1105	1125	1128	1114	1110	1067	1093	1063	1087	1087	1094
IgA (mg/dL)	206	204	197	207	215	209	207	213	210	212	203	202	205
IgM (mg/dL)	76	80	76	81	83	81	79	77	79	79	79	79	77
C3 (mg/dL)	100	104	101	103	102	103	105	102	106	105	105	101	104
C4 (mg/dL)	22	23	23	23	23	23	24	24	23	23	23	23	23
Ferr (ng/mL)	238	245	248	247	249	245	245	246	246	242	248	245	251
RF (IU/mL)	13	13	14	13	14	14	14	14	14	13	15	14	15
梅毒RPR (R. U.)	<0.30	<0.30	<0.30	<0.30	<0.30	<0.30	<0.30	<0.30	<0.30	0.8	2.4	Error	12.4
TP-Ab (COI)	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	28.2	66.5	98.7	Error
検体溶血	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(+)	(+)
検体乳糜	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(+)	(2+)	(2+)	(2+)	(2+)	(2+)	(3+)
検体黄疸	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(+)	(+)	(+)	(+)	(2+)

乳糜および溶血検体における対応の現状と測定値への影響

乳糜模擬検体について、臨床化学免疫化学46項目の測定を行った。その結果、当院の測定装置であるJCA-BM8040GXにおける乳糜の定性判定は(1+) : 0.08%, (2+) : 0.1%, (3+) : 2%であった。いずれの項目もイントラリポス添加

濃度1%程度までは大きな影響を認めなかったが、1%以降ではNa, Clの低下の他、一部項目において吸光度異常のエラーが発生した(Table 2)。

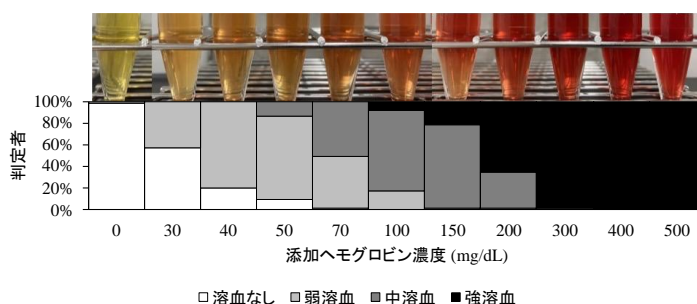


Figure 2 Proportion of visual judges for hemolysis simulated specimens.

Table 3 Impact on measurement values in hemolyzed simulated specimens.

	Hb (mg/dL) 0	30	40	50	70	100	150	200	300	400	500
Na (mmol/L)	127	128	128	127	128	128	126	129	128	128	128
K (mmol/L)	3.9	4.0	4.0	4.1	4.1	4.2	4.3	4.5	4.7	5.1	5.3
Cl (mmol/L)	93	95	94	95	96	96	93	97	95	96	96
TP (g/dL)	6.3	6.2	6.2	6.2	6.2	6.2	6.2	6.3	6.3	6.4	6.4
ALB (g/dL)	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.4	3.5	3.5	3.5	3.4
CK (U/L)	88	88	89	88	88	87	86	87	85	82	82
CK-MB (ng/mL)	2	4	4	4	4	4	4	4	5	7	8
AST (U/L)	23	25	26	26	27	30	33	35	41	47	52
ALT (U/L)	18	18	18	18	18	18	18	19	19	19	19
LD (U/L)	173	205	218	230	254	293	368	395	493	615	694
ALP (U/L)	86	85	86	86	85	86	84	85	85	85	84
GGT (U/L)	41	41	41	41	42	42	40	40	44	44	41
ChE (U/L)	254	254	255	253	254	256	252	255	257	254	256
LAP (U/L)	54	53	53	53	52	52	51	51	49	50	50
AMY (U/L)	84	83	83	83	84	83	81	82	81	79	79
CRE (mg/dL)	0.86	0.86	0.87	0.86	0.86	0.86	0.85	0.86	0.86	0.86	0.86
UA (mg/dL)	4.6	4.6	4.6	4.6	4.6	4.6	4.6	4.6	4.7	4.7	4.7
UN (mg/dL)	14.3	14.3	14.2	14.2	14.3	14.4	14.1	14.3	14.2	14.1	14.1
TG (mg/dL)	105	105	106	106	105	106	105	104	106	107	106
T-CHO (mg/dL)	168	169	168	168	169	169	166	169	169	169	169
HDL-C (mg/dL)	54	54	54	54	54	54	53	54	54	54	54
LDL-C (mg/dL)	101	101	101	101	101	102	100	102	103	102	103
Mg (mg/dL)	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.9	1.9	1.8
Ca (mg/dL)	8.3	8.3	8.3	8.3	8.3	8.3	8.1	8.2	8	7.9	7.6
IP (mg/dL)	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.2	3.2	3.2	3.3	3.4	3.5
Fe (μg/dL)	76	84	90	92	96	103	112	118	127	139	150
UIBC (μg/dL)	210	205	209	213	209	209	203	208	209	202	205
T-Bil (mg/dL)	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
D-Bil (mg/dL)	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
PreAlb (mg/dL)	21	21	22	21	21	21	21	21	21	21	21
RBP (mg/dL)	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6	2.5	2.6	2.6	2.6	2.6
Tf (mg/dL)	214	212	212	211	212	213	209	214	213	215	214
CRP (mg/dL)	0.86	0.85	0.87	0.86	0.87	0.86	0.85	0.85	0.86	0.85	0.84
IgG (mg/dL)	1124	1104	1098	1096	1103	1107	1111	1122	1122	1101	1085
IgA (mg/dL)	210	205	216	215	209	215	207	213	206	207	209
IgM (mg/dL)	79	78	78	79	81	79	79	80	79	76	80
C3 (mg/dL)	112	112	116	113	113	113	111	112	114	113	112
C4 (mg/dL)	23	23	24	24	24	23	24	25	24	24	24
Ferr (ng/mL)	232	230	234	237	238	239	233	235	235	239	238
RF (IU/mL)	15	15	15	15	15	14	14	14	14	13	13
IRI (μU/mL)	12.5	12.3	12.3	12.3	12	11.7	11.1	11.2	10.4	9.47	9.66
NSE (ng/mL)	9.3	15.7	18.7	20.1	25.9	33.5	47.3	53.7	72.1	95.4	112
梅毒RPR (R. U.)	<0.30	<0.30	<0.30	<0.30	<0.30	<0.30	<0.30	<0.30	<0.30	<0.30	<0.30
TP-Ab (COI)	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
NT-proBNP (pg/mL)	650	654	659	670	645	649	633	640	616	591	597
検体溶血	(-)	(-)	(-)	(-)	(+)	(+)	(2+)	(2+)	(3+)	(3+)	(3+)
検体乳糜	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
検体黄疸	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)

2. 溶血

1) 目視判定

乳糜と同様に作製した模擬検体について、溶血なし、弱溶血、中溶血、強溶血のいずれに目視判定するかを調査した。その結果、ヘモグロビン添加濃度 300 mg/dL まで判定にバラツキがみられた。弱溶血、中溶血、強溶血の判定ポイントで最も多かったヘモグロビン添加濃度はそれぞれ40 mg/dL(48/60名;80%), 150 mg/dL(46/60名;76.7%), 400 mg/dL(60/60名;100%)であった (Figure 2)。

2) 模擬検体における溶血の影響

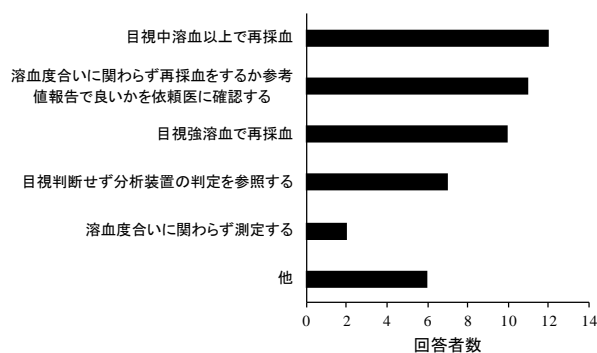
溶血模擬検体について、臨床化学免疫化学項目 49 項目の測定を行った。その結果、JCA-BM8040GX における溶血判定はヘモグロビン添加濃度 (1+) : 70mg/dL, (2+) : 150 mg/dL, (3+) : 300 mg/dL であった。溶血 (1+) にて無添加試料から ±5%以上の変化を認めた検査項目は AST (+17%), LD (+47%), Fe (+26%), NSE (+179%) であり、溶血 (2+) にて ±5%以上の変化を認めた検査項目は K (+12%), AST (+44%), LD(+113%), Fe(+47%), IRI(-11%), NSE (+409%) であり、溶血 (3+) では (2+) における検査項目に変化はなかった (Table 3)。

目視中溶血以上で再採血
溶血度合いに関わらず再採血をするか参考値報告で良いかを依頼医に確認する
目視強溶血で再採血
目視判断せず分析装置の判定を参照する
溶血度合いに関わらず測定する
他

3) 溶血検体への対応

溶血検体への対応として、再採血とする判断基準、臨床への報告方法について調査を行った。再採血を推奨する判断としては、目視にて中溶血であった場合に再採血を依頼するという回答が 25% (12/48 名)、溶血度合いに関わらず再採血か参考値報告かを依頼医に確認するという回答が 23% (11/48 名)、次いで目視にて強溶血であった場合に再採血を依頼するという回答が 21% (10/48 例) となった。また、溶血検体の場合の検査結果の報告については、電話連絡のみという回答が 38% (18/48 名)、結果コメントのみという回答が 25% (12/48 名)、強溶血

a. 溶血検体における再採血依頼判断基準



b. 溶血検体における臨床への報告方法

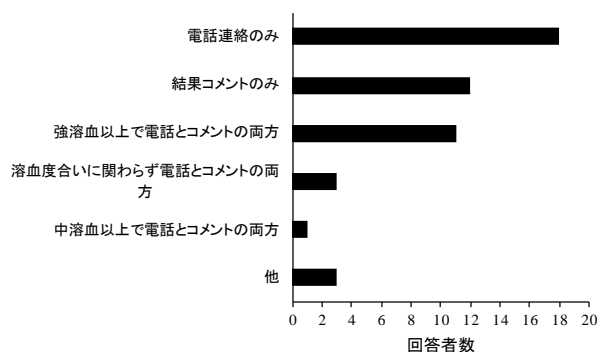


Figure 3 Criteria for re-sampling requests and reporting methods in hemolysis specimens.

以上で電話とコメントの両方という回答が23% (11/48名) であった (Figure 3).

IV 考察

岐阜県下の医療施設を中心とした乳糜・溶血の検体性状確認および対応に関する現状調査を行い、目視判定のバラツキと対応方法とその基準の相違を明らかにした。さらに、乳糜・溶血について当院が現行測定系における影響評価では、既存の文献や試薬添付文書に記載された内容と一致する結果が観察され、影響度の具体的な範囲が本検討により再確認された。この結果は、検査前プロセスにおける検体性状の確認が、精度保証において欠かせない工程であることを示唆している。

目視判定におけるバラツキは主観的判断であり、既に指摘されている問題ではあるが⁵⁾具体的な色調における判定の一貫性に関する報告は少ない。本調査では模擬サンプルを用いて写真を通じた判定を行うことで、客観性を担保したデータを示し、臨床現場における判定基準の標準化および品質管理への意識向上へ寄与する可能性を示した。

臨床検査における精度保証は、分析段階である検査プロセスだけでなく、検査の依頼、患者の準備や識別、初期サンプルの採取、検査室への搬送といった検査前プロセスも不可欠な部分である。分析に適した検体かどうかを判別する「検体性状の確認」は、検査前プロセスの中で特に重要な工程の一つとされている。これまで目視判定のバラツキについては、具体的な濃度における判定の一貫性について報告した研究はほとんどない。今回の調査では模擬サンプルを用いて写真判定することで客観性のあるデータを示すことができた。特に、溶血によって大きく変化する項目について、診断に影響を及ぼす可能性もあるため、検査結果の報告やコメントの付与などには注意を要する。必要に応

じ臨床とコミュニケーションを取り、最善の検査結果提供に努めることが肝要であることが考えられる。また、本検討結果は臨床現場での判定基準の標準化の必要性と検体の性状確認という検査前プロセスの一工程における品質管理への意識向上に貢献し得ることが推察される。さらに、模擬サンプルについて、現在当院で採用している測定系を用いて影響度の観察を行うことで、検査結果に影響を及ぼす濃度範囲を推定された。既報や成書では使用している測定系や模擬サンプルの作製方法が明示されていないことが多く、現在の臨床現場に適合するかは不明である。今回の検討では溶血模擬検体として同一症例の血清および溶血ヘモグロビン溶液を用いており、実際の溶血症例に近い状態を再現できたと推察される。しかしながら、本検討は健常人検体を用いた模擬サンプルであるため、実際には個々の患者ごとに異なる挙動を示すことが考えられる。また、写真による判定であるため、実際の検体の識別とは異なる可能性も考えられる。

本検討においては結果解釈に制限はあるが、乳糜や溶血の目視判定には検査者間差があることや各検査項目への影響度も明示された。乳糜や溶血といった血清情報の判定基準の明確化や検体の取り扱いに対する標準化の必要性が改めて示されたものと考えられる。

V 結語

本検討により、乳糜・溶血における目視判定の検査者間差ならびにその対応のバラツキが明らかとなった。また、模擬検体における乳糜・溶血の影響度を示すことで臨床への再採血推奨や結果解釈の補助に有用なデータを示すことができた。今後は乳糜・溶血の判定基準や対応の標準化を目指し、院内教育や地域連携を図る必要があると考えられる。

VI 謝辞

本検討に際し、アンケートにご協力いただいた方々に厚く御礼申し上げます。

■文献

- 1) 清宮正徳：測定前工程で知っておくべき基礎知識. 臨床病理. 2015; 63: 1377-1386.
- 2) 藤本一満：謎解き臨床化学検査 わかりにくい言葉・あやふやな事を明確に. 臨床検査と自動化. 2022; 47: 66-68.
- 3) 藤本一満：検体異常(1) 溶血・乳び・黄疸など. *Medical Technology*. 2020; 48: 596-598.
- 4) 藤本一満, QM 研究会：血清情報統一の取り組み～溶血度判定基準の確立～. 日本臨床検査自動化学会会誌. 2012; 37: 53-58.
- 5) 古川聡子, 他：溶血と混濁の生化学検査への影響－岡山県の近隣施設における血清情報の実態調査－. 医学検査. 2014; 63: 648-654.

本論文に関連し、開示すべき COI 状態にある企業等はありません。

Current Practices and Impact on Measurement Values in Handling Chyle and Hemolysis Specimens.

Masaya Tachikawa¹⁾ Hidekazu Ishida¹⁾ Yohei Kato¹⁾ Kohei Oshima¹⁾
Tomo Nishimura¹⁾ Ryosuke Kikuchi¹⁾

1) First Author's Affiliation (address): Division of Clinical Laboratory, Gifu University Hospital (1-1 Yanagido, Gifu city, 501-1194)

Summary

The confirmation of the presence or absence of chyle and hemolysis in serum samples is a critical pre-analytical process in determining the suitability of the material for testing. This study evaluated the variability in visual judgment of chyle and hemolysis using simulated samples and assessed their impact on measurement values using the current measurement system at our hospital. A survey was conducted using a web-based questionnaire with 60 medical technologists from facilities primarily in Gifu Prefecture. Participants evaluated photos of simulated chyle and hemolysis samples, choosing from four levels of severity: none, weak, moderate, and strong, and reported on the response methods used in clinical practice. The survey results revealed variability in visual judgments spanning from 0.005% to 1% for Intralipos addition and 30 to 200 mg/dL for hemoglobin concentration in hemolysis samples. Additionally, biochemical immunological tests were conducted on the simulated samples used in the survey. For chyle samples, absorbance errors were observed from 1% Intralipos addition, while syphilis TP antibodies and RPR tests showed false positives starting from 0.3% and 0.5% respectively. Significant changes were noted in AST, LD, iron, insulin, and neuron-specific enolase levels in hemolysis samples. The survey results re-emphasize the variability in visual judgment of chyle and hemolysis samples and their impact on measurement values. Given that these sample characteristics can affect measurement outcomes and clinical decisions, standardization of judgment criteria and response methods is desired.

Key words:

Chyle, Hemolysis, Specimen Characteristics, Survey, Standardization

乳糜および溶血検体における対応の現状と測定値への影響

YouTube を活用した外来採血待ち時間の見える化への取り組み

石田 秀和¹⁾ 関根 綾子¹⁾ 岡 有希¹⁾ 難波 孝宏²⁾
加藤 一郎²⁾ 藤原 琢也²⁾ 菊地 良介¹⁾

1) 岐阜大学医学附属病院 検査部 2) 岐阜大学医学部附属病院 医事課医事係・医療情報部

要旨

患者満足度に影響する因子として患者の待ち時間がある。患者の待ち時間を可視化することは患者ストレス軽減に寄与する可能性がある。我々は YouTube を活用することで採血待ち時間を見える化する仕組みを構築した。

採血室周辺に設置していた「患者呼び出し状況」および「まもなく呼び出される患者一覧」画面をライブ配信するため、HDMI 分配器を介し ATEM Mini Pro を使用し、YouTube ライブ配信を行っている。2 画面表示の切り替えは管理用アプリケーションのマクロ設定により 10 秒ごとに切り替わるように設定している。患者への案内はチラシの配布や掲示に加え、検査部独自ホームページおよび病院コンシェルジュ（患者サポート）アプリへのリンク設定を行っている。なお、本取り組みは病院医事課との協働のもとに実現している。

運用開始後、採血待ち時間の増加に併せ、視聴回数が増加しており、待ち時間の参考として推察される。また、インターネット環境があればどこでも視聴できる特性を活かし、各検査部門における採血室状況のモニタリングにも活用している。

YouTube は利用しやすいプラットフォームであるため、低コストで採血待ち時間の見える化が実現可能であり、患者ストレス低減、患者サービス向上に寄与することが期待される。

キーワード 待ち時間, 採血, 見える化, YouTube, ライブ配信

I はじめに

近年の医療技術の進歩は数多くの疾患治療に大きく貢献している。これまで入院を必要とする治療も外来での対応が可能になる一方、外来患者数の増加や待ち時間の増加が懸念される状況にある。厚生労働省 令和 2 年 (2020) 受療行動調査によると、外来患者の診察等までの待ち時間は半数近くが 30 分以上であることが示されている¹⁾。患者待ち時間が延長する原因

としては、時間帯によって来院のタイミングが重なることによる患者の集中や業務量過多による時間のロスなどが挙げられる。待ち時間の短縮に対する取り組みは各診療科や診療部門での主要課題の一つとして積極的に行われているが、人員不足や施設キャパシティなどの要因により改善が難しい部分も少なくない。そのため、患者待ち時間に対するストレス軽減を目的とした方策も必要となる^{2,3)}。雑誌やテレビ、フリーWi-Fi といったアメニティの充実や待ち時間の可視化などが考えられるが⁴⁾、いずれも

(2024 年 1 月 12 日受付・2024 年 1 月 12 日受理)

コストや管理の手間がかかるという課題を有する。

検査部においては特に採血の待ち時間に課題を有している施設も少なくない。採血ブースを増設することで待ち時間は短縮できるが、人的リソースや機材、設置場所等、容易に解決できない問題がある。待ち時間が長い場合には他の

採血待ち時間の見える化として、当院中央採血室に設置しているテクノメディカ株式会社の患者呼び出し状況ディスプレイ2種をミラーリングしライブ配信することとした。

ライブ配信プラットフォームには Google 社の YouTube を用い、配信機材として Blackmagic

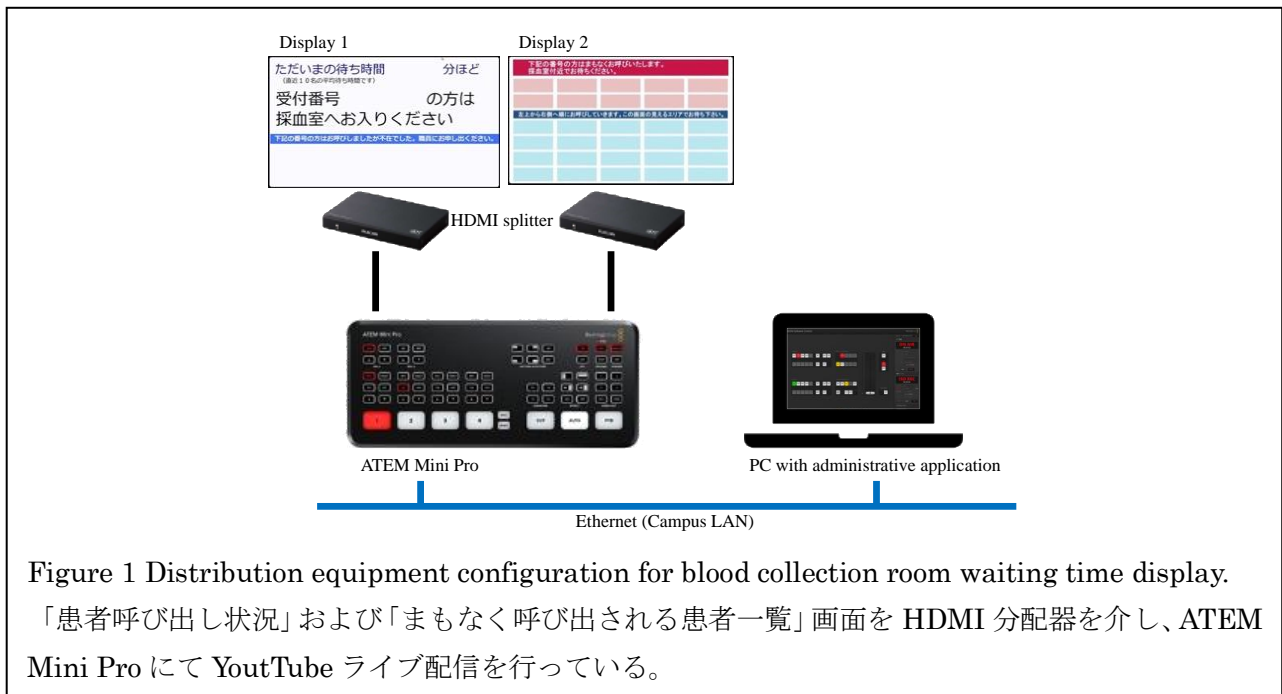


Figure 1 Distribution equipment configuration for blood collection room waiting time display.

「患者呼び出し状況」および「まもなく呼び出される患者一覧」画面を HDMI 分配器を介し、ATEM Mini Pro にて YouTube ライブ配信を行っている。

検査等を先行する、他の場所で過ごす等、時間を有効活用することが考えられるが、いつ呼ばれるかがわからない状況では採血室付近から離れられないため患者ストレスが増加する。そこで待ち時間が見える化することにより、混雑状況の確認や待ち時間の目安とすることが可能となり、患者ストレス低減に寄与する可能性がある。

今回我々は外来採血待ち時間の見える化として、YouTube を活用した低コストで運用可能な方法を構築した。本稿ではその運用方法と運用状況について詳説する。

Design 社の ATEM mini pro を使用した。ATEM mini pro は複数の映像や音声を切り替えて出力するためのスイッチング機器であり、4 つの HDMI 入力および YouTube などのイーサネット経由の直接ライブ配信にも対応している。これまで中央採血室周辺に表示していた「患者呼び出し状況」および「まもなく呼び出される患者一覧」画面を配信するため、それぞれの端末から HDMI 分配器を介し ATEM mini pro へ HDMI 接続し、ATEM mini pro は外部インターネット環境である学内 LAN へ有線接続した (Figure 1)。

II 方法

1. 機器およびソフトウェアの設定

YouTube を活用した外来採血待ち時間の見える化への取り組み

YouTube でのライブ配信は Google アカウントから YouTube アカウントを開発後、ライブ配信へのアクセスのリクエストを行った。YouTube でのライブ配信方法はエンコーダ配信を選択し、公開設定を公開（一般公開）に設定、ストリームキーを取得した。同一のネット

ンド必要としない。入力元となる PC の電源が切れればブラックアウトした画面を配信し続けることとなる。そのため、当院ではテクノメディカ株式会社のシステムを通常運用通り、業務に応じて起動・終了しており、YouTube ライブ配信は常時配信状態にしている。メンテナン



ワーク（学内 LAN）に接続されているパソコンの ATEM Software Control アプリケーションに取得したストリームキーを入力した。2つの入力画面の切り替えはアプリケーションにて10秒ごとに切り替わるマクロ設定を作成し、繰り返し実行させている。

2. 機器およびソフトウェアの運用

ATEM Mini Pro によるライブ配信は一度ライブ配信を開始してしまえば、その後の操作をほと

すとしては、長期休業などで使用しない期間が続く場合や機器およびソフトウェアのリフレッシュを考慮し、数週間に1度、再起動を行っている。また、ATEM Mini Pro は使用中にある程度の発熱をするため、ノートパソコン用クーラーを使用し機器保護を施している。なお、本取り組みは当院医事課の協力のもと、岐阜大学ソーシャルメディア利用ガイドラインに基づき実施している。

III 運用状況

1. 患者へのアプローチ

YouTube ライブ配信では配信を開始するごとに動画 URL が変わる。そのため、YouTube チャンネル ページ の URL (https://www.youtube.com/@cl_gifuu_hp) を公表し患者へ案内している。患者案内はチャンネル URL とその QR コードを印刷した文書の配布、検査部独自ホームページ、ならびに病院コンシェルジュ（患者サポート）アプリへのリンク掲載を行っている（Figure 2）。

設（7 ブースから 9 ブース）が行われたこともあり、徐々に低下していた。また、視聴回数は採血室が混雑する午前 11 時までの時間帯で平均待ち時間と概ね連動して変化していた（Figure 3）。

3. 検査室での活用

本取り組みは YouTube を利用していることもあり、インターネット環境のある端末があればどこからでも視聴可能である。そのため、各検査室での採血室状況モニタリングに活用し、採

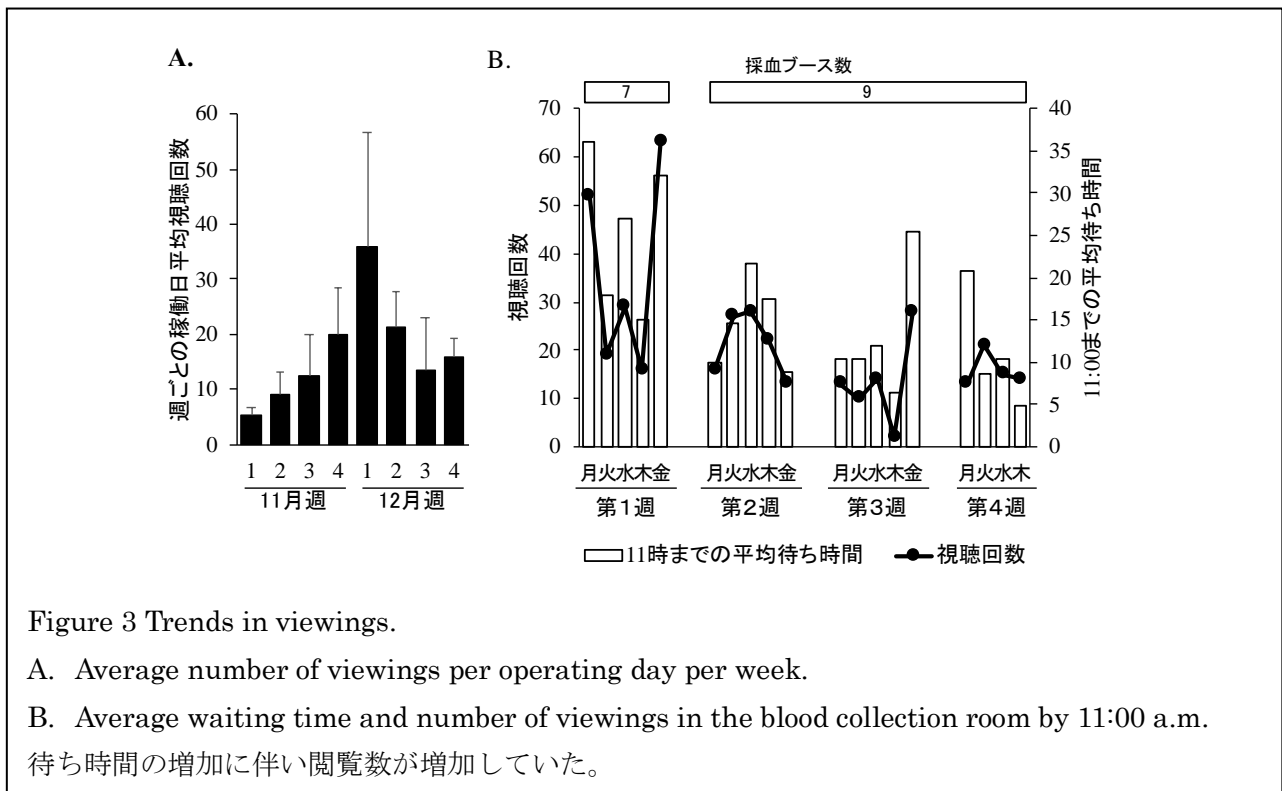


Figure 3 Trends in viewings.

A. Average number of viewings per operating day per week.

B. Average waiting time and number of viewings in the blood collection room by 11:00 a.m. 待ち時間の増加に伴い閲覧数が増加していた。

2. 視聴数と患者待ち時間

本取り組みの効果을推定するために YouTube チャンネルアナリティクスより日別の視聴者数を抽出し、患者待ち時間との関係性を検証した。さまざまな周知を実施したこともあり、週別平均視聴数の推移は 12 月第 2 週目まで増加していた。12 月 2 週目以降は採血ブースの増

血室混雑時の応援体制の構築、ルーチンにおける業務や配置人数の適正化に利用している。

IV 考察

I 考察

採血室における患者ストレス軽減への取り組みとして、採血待ち時間の見える化を行った。

YouTube を活用した外来採血待ち時間の見える化への取り組み

YouTube を活用することで、低コストに待ち時間状況をライブ配信することができた。視聴状況としては採血待ち時間の増加に伴い、視聴回数が増加している傾向が見られ、待ち時間ストレス軽減ツールの一つとして機能している可能性が示唆された。

2022 年時点の本邦における YouTube 月間ユーザー数は 7,000 万人以上であり、利用割合は全年代で 87.1%と日本で最も使用されているソーシャルメディアの一つとなっている^{5,6)}。また、スマートフォンまたは携帯電話所有者を対象とした調査において、YouTube はいずれの世代でも 9 割以上の認知度があり、利用率は 60 歳代でも 59.3%、70 歳代でも 49.0%にもものぼることが報告されていることから、YouTube はどの世代にとっても利用しやすいプラットフォームであると言える⁷⁾。今回我々は、YouTube を活用して採血待ち時間を見える化することで、多くの患者に利用しやすい環境を構築できたものと考えられる。混雑状況の可視化については、多くの企業が多様なアプリケーションを開発・販売しているが、導入や維持に対するコストが高いことが多い。本取り組みで採用した仕組みは数万円で導入することが可能であり、維持費も必要としない。また、採血室付近に設置しているディスプレイと同一のものを配信することで、利用者にとってもわかりやすい表示となっている。さらに、インターネット環境があればどこでも視聴できる特性を活かし、各検査室や診療科でも採血室の状況をモニタリングすることができる。利用する個人が特定のアプリケーションや設定を行う必要がなく、活用しやすい YouTube プラットフォームを利用することは患者だけでなく、医療者のメリットも大きいことが考えられる。欠点としては、YouTube アカウントや端末管理を行うスタッフが必要となることが考えられる。当院では医事課と連携し、SNS 利用申請を行った上で、専

門的なネットワークトラブル等が発生した際には支援要請を行う運用を構築している。

実際の利用状況としては、案内文書配布やホームページ、病院コンシェルジュアプリへのリンク設置といった広報活動の成熟とともに徐々に増加し、採血待ち時間が増加した際には視聴回数の増加が見られ、ライブ配信が活用されていることが示唆された。実際に患者ストレスを定量評価することは困難であるが、ライブ配信の利用により多少の患者ストレス軽減に寄与していることが期待される。

IV 結語

YouTube を活用した採血室待ち時間見える化は、低コストに患者サービス向上に寄与する仕組みを構築できる可能性があることが示唆された。本仕組みは採血室以外の診療科やクリニック等、モニタを使用した患者案内に適用可能であり、汎用性の高いと考えられる。

■文献

- 1) 厚生労働省:「予約の状況、診察等までの待ち時間、診察時間(外来患者のみ)」, 令和 2 (2020) 年受療行動調査(確定数)の概況, 5-8, 東京, 2022.
- 2) 飯塚重善, 他:「大学病院での待ち時間に対する通院者心理の分析」, 人間生活工学, 2020; 21(2): 46-53.
- 3) 徳永誠, 他:「待ち時間と満足度を組み合わせた外来患者調査」, 日本医療マネジメント学会雑誌, 2006; 7(2): 324-328.
- 4) 甲谷新菜, 他:「待ち時間対策を患者に理解してもらうために ~医療秘書としてできること~」, Medical Secretary. 2023; 20(1): 34-35.
- 5) ニールセン デジタル株式会社:「ニールセン、デジタルコンテンツ視聴率の Monthly Total レポートによる動画ジャンルの利用状況を発表」, ニ

ユーザーリリース , 2023, https://www.netratings.co.jp/news_release/2023/10/Newsrelease20231031.html (2024 年 1 月 11 日閲覧) .

6) 総務省情報通信政策研究所: 「令和 4 年度情報通信メディアの利用状況と情報行動に関する調査報告書 < 概要 >」 , 2023, https://www.soumu.go.jp/main_content/000887659.pdf (2024 年 1 月 11 日閲覧) .

7) NTT ドコモ モバイル社会研究所: 「YouTube 認知率 96.5% 利用率約 7 割 : 投稿は 10~20 代で 1 割程度」 , 2023, <https://www.mobaken.jp/project/service/20230515.html> (2024 年 1 月 11 日閲覧) .

Initiatives to Visualize Outpatient Blood Draw Waiting Times Utilizing YouTube

Hidekazu Ishida ¹⁾ Ayako Sekine ¹⁾ Aki Oka ¹⁾ Takahiro Nanba ²⁾
Ichiro Kato ²⁾ Takuya Fujiwara ²⁾ Ryosuke Kikuchi ¹⁾

1) First Author's Affiliation (address): Division of Clinical Laboratory, Gifu University Hospital (1-1 Yanagido, Gifu-city, 501-1194)

2) Affiliation: Section of Medical Information, Medical Affairs, Gifu University Hospital

Summary

Patient waiting time is a factor that can affect patient satisfaction. Visualizing patient waiting time has the potential to contribute to the reduction of patient stress. We have developed a system to visualize blood draw waiting times by leveraging YouTube.

We use the ATEM Mini Pro via an HDMI splitter to livestream the "Patient Call Status" and "Upcoming Patient List" screens, which were placed around the blood collecting room. The display switches between these two screens every 10 seconds, controlled by macro settings in the management application. Information for patients is provided through the distribution of flyers, postings, and links on the unique home page of our laboratory and the hospital concierge app. This initiative has been realized through collaboration with the hospital's medical affairs division.

After the commencement of this service, we have observed an increase in views on YouTube, coinciding with longer waiting times, suggesting that patients are using the service as a reference for waiting times. Additionally, the service is being utilized for monitoring the status of blood collecting rooms across different sections, thanks to the accessibility of YouTube from any internet-enabled location.

YouTube's user-friendly platform enables the visualization of blood draw waiting times at a low cost. It is expected to contribute to reduced patient stress and improved patient services.

Key words:

Waiting time, Blood draw, Visualization, YouTube, Live Streaming

YouTube を活用した外来採血待ち時間の見える化への取り組み

一般社団法人岐阜県臨床検査技師会 定款

平成 26 年 4 月 1 日認可
令和 2 年 6 月 7 日一部改訂

第 1 章総則

(名称)

第 1 条 この法人は、一般社団法人岐阜県臨床検査技師会と称する。

(事務所)

第 2 条 この法人は、主たる事務所を岐阜県岐阜市に置く。

(目的)

第 3 条 この法人は、衛生思想の普及及び啓発並びに臨床検査を通じての地域保健事業への協力を行うとともに、臨床検査に関する技術及び知識の向上を図り、もって公衆衛生の向上と県民の健康の保持・増進に寄与することを目的とする。

(事業)

第 4 条 この法人は、前条の目的を達成するために、次の事業を行う。

- (1) 衛生思想の普及及び啓発に関すること。
- (2) 臨床検査を通じての地域保健事業への協力に関すること。
- (3) 学会の開催に関すること。
- (4) 臨床検査に関する講習会、研修会及び研究会に関すること。
- (5) 会誌の編集・発行に関すること。
- (6) 検査及び検査技師の実態調査に関すること。
- (7) 精度管理事業に関すること。
- (8) 内外関係団体との交流に関すること。
- (9) 県民の健康増進に関すること。
- (10) その他この法人の目的を達成する為に必要な事業の実施に関すること。

(規律)

第 5 条 この法人は、事業を公正かつ適正に運営し、第 3 条に掲げる目的の達成と社会的信用の維持・向上に努めるものとする。

「 令和5年度 岐阜県臨床検査技師会誌 」

発行・代表 (一社) 岐阜県臨床検査技師会 棚村 一彦
編集 学術部 学術部長 森本 剛史(代表者)