

標準採血法ガイドラインに基づく正しい採血法

要旨

ガイドラインに基づいた正しい採血法は、正確な血液検査の測定値を得るのみならず、患者に安全な採血を実施する上でもきわめて重要である。わが国では、日本臨床検査標準協議会（JCCLS）から標準採血法ガイドラインが発行されており、2021年12月時点で第3版（GP4-A3）が最新版となっている。

GP4-A3では、ホルダー採血法が標準法として規定されており、注射器採血法では分注用安全器材の使用が推奨されている。また、安全性の点で翼状針のメリットが紹介されており、現在採血における翼状針の使用が急速に普及しつつある。一方、検査データへの影響についても様々な採血手技が関与することが知られており、機器による測定時にくらべ誤差が大きいことから、pre-analytical errorをできる限り少なくするためにも、標準採血法を遵守する必要がある。

キーワード 採血合併症、神経損傷、翼状針、採血管

はじめに

前項「検体検査のサンプリング」では、検体採取における様々な要因が検査値に及ぼす影響について詳細に記載されている。特に血液検査は検体検査の大部分を占めており、静脈採血の手技による血液検査値の変動は、検査の精度管理の観点からきわめて重要な要因となる。そのため、ガイドライン等に基づいた正しい採血法は、正確な検査結果を得るために常に心掛けるべきものである。

一方静脈採血は、他の観血的手技に比較して圧倒的に施行頻度が高いため、きわめて発生確率の低い合併症でも一定の頻度で生じうる。従来、採血合併症については、確率が低くかつ軽度のものが多いため軽視されがちであったが、近年の患者意識の向上に伴い採血に伴うトラブルも増加しているため、医療者は採血合併症の可能性について認識し、患者に安全な採血法を実施してできる限り採血合併症を予防する必要がある（後述）。

わが国では、採血における感染症の問題に端を発して、2004年7月に初の採血法に関するガイドライン（試案）として標準採血法ガイドライン（GP4-T）が日本臨床検査標準協議会（JCCLS）から発行された。その後2006年の成案（GP4-A1）、2011年の改訂版（GP4-A2）発行を経て、2019年3月に、現時点（2021年3月）で最新版となる標準採血法ガイドライン（GP4-A3）が刊行さ

れている¹⁾。

本項では、前項で解説された採血法による検査値への影響に加え、安全性の観点も考慮して、標準採血法ガイドラインに基づく正しい採血法について概説する。尚、詳細について確認を要する場合はガイドライン（GP4-A3）を参照されたい。

必要物品

- 使い捨て手袋：原則として患者毎に使い捨てる。ラテックスアレルギーの患者や採血者には、ラテックス以外の材質のものを用いる。
- 真空採血管：検査項目に応じて、適切な添加物が入ったものを準備する（表1）。
- 穿刺針：採血針（真空採血用の両方向針）、注射針、翼状針がある。針の太さは成人で21Gか22G、乳幼児で23Gのものが一般的に用いられる。
- ホルダーまたは注射器：患者毎に使い捨てる。
- 分注用安全器材：注射器採血後に、採血管に分注する際に用いる。
- 皮膚の消毒薬：70%エタノール綿またはイソプロピルアルコール綿が一般的に用いられる。アルコール過敏症の患者にはポビドンヨード（イソジン®等）、グルコン酸クロルヘキシジン（ヒビテン®等）など、他の消毒薬を用いる。

表1 採血管に使用される主な添加物（文献1より改変）

	EDTA-2K, 2Na	クエン酸 Na	ヘパリン Na ヘパリン Li	NaF	凝固促進剤 (シリカ、トロンビン)
使用目的	血球数算定、細胞形態観察、細胞表面マーカー検査、遺伝子検査	凝固・線溶検査、血小板凝集能検査、赤血球沈降速度	血液培養、染色体検査、血液ガス、白血球機能検査、赤血球膜抵抗試験	血糖検査	生化学検査 免疫化学検査
使用方法・ その他の注意	偽性血小板減少が生じうる。規定濃度以上では血球に形態変化が生じる。	凝固・線溶では 血液 9 容：1 容 赤沈では血液 4 容：1 容	血小板を凝集させることがある。遺伝子検査でPCR反応を阻害する。	通常、EDTA、ヘパリンと共に用いる。	血液が十分凝固してから遠心する。

- ・鋭利器材用感染性廃棄容器：黄色いハザードマークを貼付する。
- ・その他：駆血帯、採血用腕枕、絆創膏、止血用のテープ、速乾性手指消毒薬など

採血管の順序

ガイドラインで推奨されているホルダー採血法における採血管の採取順序は、生化学⇒凝固・赤沈（または凝固・赤沈⇒生化学）⇒ヘパリン入り⇒血算⇒血糖の順が一般的であるが、検査項目等に応じて適宜判断する。ホルダー採血法で連続して採取する場合、前の採血管の添加物のキャリーオーバーが問題になる場合がある。例として、凝固採血管中のクエン酸NaのキャリーオーバーによるNa高値などがある。一方、凝固検査など採血量の影響が大きい検査項目があり、翼状針による採血ではデッドスペースを考慮し、一本目に凝固採血管を使用するのは避けるべきである。また、注射器採血法では、検体凝固の影響を考慮して凝固・赤沈⇒ヘパリン入り⇒血算⇒血糖⇒生化学の順が推奨されている。詳細はガイドラインを参照されたい。

静脈採血法の選択

上肢の静脈からの採血には、真空（ホルダー）採血法と注射器採血法の2種類があり、それぞれに通常の直針と翼状針を使う方法がある。それぞれの利点・欠点について、表2にまとめた。

最新版の標準採血法ガイドライン（GP4-A3）では、特別な理由がない限り、真空（ホルダー）採血法を用いることを推奨している。これは、主に針刺し損傷のリスクを低減することが目的である。注射器採血法を用いる場合は、分注時に必ず分注用安全器材を用いることが、同時に定められた。一方、通常の直針（注射針および採血針）と翼状針については、ガイドライン上推奨は定められておらず、施設の状況に応じて適切な採血法を選択してよいが、神経損傷の防止効果の面から、翼状針の使用が増加傾向にある^{2) 3)}。

血管の選択

採血部位に関する注意点について、表3に示した。腕の神経の中で、正中神経は運動神経を含むため、そ

表2 各種採血法の利点と欠点（文献1より改変）

	ホルダー採血 (ホルダー+採血針)	ホルダー採血 (ホルダー+翼状針)	注射器採血 (注射器+注射針・翼状針)
血管刺入の確認	採血管挿入時に確認	翼状針への血液流入で確認可能	注射針、翼状針への血液流入で確認可能
採血操作	採血管交換時に針先が動かないようホルダーを固定する必要がある	針が動かないように手やテープで翼を固定する必要がある	血液の吸引時に針が動かないようシリンジを固定する必要がある
処理速度	最も短時間で行うことができる。	針の固定操作などにやや時間を要する	ホルダー採血に比べ時間を要する
針刺しのリスク	少ない	針刺し防止機能の誤操作時にリスクがある	採血管への分注時にリスクが大きい
採血不成功の頻度*	翼状針を用いた場合より高い	採血針を用いた場合より低い	(データなし)
患者の痛み等の不快感*	翼状針を用いた場合より多い	採血針を用いた場合より少ない	(データなし)
デッドスペース	無いため、逆流のリスクがある	大きいため、採血量の不足が問題となりうる	なし
神経損傷の頻度**	翼状針を用いた場合より多い	採血針を用いた場合より少ない	(データなし)

*文献2より **文献3より

表3 注意すべき穿刺部位（文献1より改変）

注意すべき穿刺部位	生じうる合併症・不具合	危険度
肘窩の尺側領域 肘窩遠位部（末梢側）の正中領域深部	正中神経障害	●
手首の橈側	橈骨神経障害	▲
手首の手掌側	腱・動脈の損傷	×
乳房切除側の腕	リンパ流鬱滞	▲
透析シャントのある腕	シャント閉塞	×
重症アトピー性皮膚炎や火傷の部位	採血困難・消毒薬の刺激	▲
感染のある部位	血流感染	×
麻痺のある部位	感染・神経損傷など	×
下肢の血管	血栓形成	▲
輸液ルートの近位部（中枢側）の静脈	輸液の混入による測定値の異常	×

●：合併症に注意して穿刺 ▲：避けるべきだが、医師の許可があれば穿刺可能な場合あり ×：穿刺不可

の損傷により麻痺などの機能障害を生じることがあり、特に注意が必要である。尺側皮静脈の穿刺は正中神経の損傷の可能性が高いとされるが、肘正中皮静脈の穿刺でも深い部位での穿刺や腕のねじれ具合などによって正中神経を損傷することがある。また、上腕動脈の尺側一横指の領域には正中神経が走行している可能性が高いため、注意を要する⁴⁾。

肘に容易に確認できる血管がない場合には、主要な神経の損傷のリスクが低い前腕や手背の血管を選択する。ただし、手首の橈側の静脈は近傍に橈骨神経の枝が走行していることから、可能な限り穿刺を避ける。また、手首の掌側も、腱や神経の損傷の可能性があるため、穿刺は禁じられている。

近年、乳癌の手術においては、大部分のリンパ節を温存する術式が一般的となり、従来術式と比較して大幅にリンパ浮腫の発生リスクは減少した。それに伴い最近では、乳癌術後患者の患側の腕での採血はリンパ浮腫の危険因子にならないという報告が複数報告されている⁵⁾。ただし、比較的エビデンスレベルの高い前向き研究において、乳癌術後患者の患側の腕での採血により、リンパ浮腫のリスクが2倍程度増加することが報告されている⁶⁾。従って、現行のガイドライン（GP4-A3）では、乳癌術後患者の患側の腕での採血は避けるべきであるとしている。最新版の米国の採血法ガイドラインにおいても、上記の議論を勘案したうえで、乳癌術後患者の患側の腕での採血は避けるべきであるとしている⁷⁾。ただし主治医から、施された術式を考慮して患側からの採血が可能である旨を伝えられている患者においては、採血可能であると判断してよいと考えられる。

真空（ホルダー）採血法の手順

以下に、採血針（直針）を用いた真空（ホルダー）採血法の手順を示し、各項についての注意点を述べる。翼状針や注射器を用いた採血手順もこれに準ずる。詳細はガイドライン（GP4-A3）を参照されたい。

1. 採血の説明

医師は検査項目、その意義と検査の必要性、採血に伴う合併症等について、口頭で、もしくは文書を用いて患者に説明し、少なくとも口頭で採血の同意を得ることが望ましい。

2. 採血の指示

採血の指示には、患者の姓名、年齢、ID 番号、採血年月日、医師名、連絡先、医療機関名、検査項目などの情報が含まれなければならない。

3. 採血管の準備とラベルの確認

採血者は採血前に採血管のラベルの記載内容（姓名・ID 番号など）を検査依頼書と照合し確認する。

4. 必要物品の準備

採血者は、前述した必要物品を準備する。

5. 患者の確認

採血者は、採血前に患者自身に姓名を述べてもらう。同姓同名などによる取り違えを最小限に抑えるため、ID 番号または誕生日などを少なくとも一つ併せ確認することが望ましい。

6. 患者への必要事項の確認

採血者は以下の項目について採血前に患者に確認する。

- ① 過敏症・アレルギーの有無（消毒薬、ラテックスなど）
- ② 血管迷走神経反応（VVR）の既往
- ③ 採血を希望しない部位
- ④ 食事摂取についての指示などの採血条件が守られていること

抗凝固薬・抗血小板薬の服用についても、採血終了時まで確認する。

7. 手袋の装着

採血者は流水と石鹸による手洗いまたはアルコール擦式手指消毒薬による手指消毒を行った後、両手に手袋を装着する。手袋は患者毎に交換する。

8. 穿刺血管の選択

- ・肘窩部の肘正中皮静脈、橈側皮静脈、尺側皮静脈のいずれかの血管のうち、なるべく太くて、浅く、弾力のある血管を選択する。
- ・肘正中皮静脈、尺側皮静脈では、付近を正中神経が走行している。正中神経の損傷では、感覚障害に加えて運動障害を生じるなど重症となる可能性があり、特に注意を要する。
- ・両側の肘窩部に採血可能な血管がない場合には、前腕または手背の静脈を用いる。

9. 患者の姿勢

- ・通常、外来患者は座位で、入院患者は臥位で採血を行う。
- ・採血時に気分不快や意識消失を生じた既往のある患者では、臥位での採血が安全である。
- ・レニンなど、体位により大きな変動がある検査項目では、一般的に臥位で採血を行う。

10. 駆血

駆血帯は穿刺部位の7～10 cm 程度中枢側に巻く。強さは、40 mmHg 程度が適切とされる。長時間駆血帯を装着したままにしておくと、測定値に影響が生じる場合がある。1分以内であれば、測定値への影響はわずかである。

11. 血管を怒張させる手技

患者が採血される側の手を軽く握ることにより、血管の怒張が促進される効果がある。何度も手を握ったり開いたりを繰り返す動作（パンピング）は、カリウム値に

影響を与える可能性があるため、カリウムの測定時には避ける。

12. 穿刺部位の皮膚の消毒

- ・約 80% のエタノールまたは約 70% のイソプロピルアルコールを含ませた綿を用いて消毒する。消毒液が自然乾燥するまで穿刺を待つ。
- ・アルコールに対する過敏症がある場合は、グルコン酸クロルヘキシジン、ポビドンヨードなど他の消毒薬を用いる。

13. 採血針の刺入

- ・親指で穿刺部位の 3～5 cm 末梢側を軽く押さえて皮膚を緊張させる。
- ・針を血管の走行に沿って刺入する。深部の血管以外は通常皮膚に対して 20 度以下の角度で十分穿刺可能である。

14. 採血管の差し込みと抜去

- ・ホルダーをしっかりと保持して採血管を差し込む。採血管内への血液の流入が停止したら速やかに採血管をホルダーから抜去する。

15. 採血管の本数および採血量

1 本の採血針により採血する採血管本数は原則 10 本までとする。

16. 採血管の転倒混和

採血管は、5 回以上確実に転倒混和する。

17. 駆血帯の解除

駆血帯の解除は、最後の採血管をホルダーから抜去し

た後、針を抜去する前に行う。

18. 採血針の抜去

- ・針を抜去したら速やかに消毒綿やガーゼ等で穿刺部位を強く圧迫する。
- ・抜去後の針は、リキャップしてはならない。

19. 採血針とホルダーの廃棄

採血針はホルダーから外さずそのまま一体で直接、鋭利器材用の感染性廃棄容器に廃棄する。

20. 止血

- ・通常の患者では、5 分間程度、穿刺部位を圧迫する。
- ・原病や抗凝固薬・抗血小板薬の服用などにより出血傾向がある患者には長めに圧迫する。

採血合併症とその予防・対応

表 4 に、主な採血合併症の病態、対応法、予防法をまとめた。採血を行う際には、これらの合併症について熟知し、標準採血法に基づいてできる限り合併症を回避する必要がある。

おわりに

以上、標準採血法ガイドラインに基づいた安全な採血法について述べた。細心の注意を払っても採血合併症をゼロにすることは至難の技であるが、標準採血法ガイドラインにできる限り基づいた採血法を施行しているこ

表 4 主な採血合併症

疫学	病態	症状	対応法	予防法
神経損傷 約 1 万～10 万回の穿刺に 1 回	肘窩部：正中神経、前腕外側・内側皮神経の障害 手首：橈骨神経浅枝の障害	正中神経：1～4 指の痛み・しびれ、拇指の運動障害 その他の神経：支配領域の痛み・しびれ	保存的（腕の安静など）	・深い位置の尺側・正中皮静脈の穿刺を避ける。 ・手首の橈側の静脈の穿刺を避ける。 ・浅い角度での穿刺 ・前腕・手背の静脈の穿刺 ・翼状針の使用
血管迷走神経反応 (vasovagal reaction, VVR) 0.01%～1% 男女差は不明	迷走神経の興奮に伴う血圧の低下、徐脈により脳への酸素供給が不足	気分不快、冷汗、失神、失禁、けいれん	仰臥位で足を上げる。	・事前に適量の水分摂取 ・リラックスできる環境作り ・楽な服装にする。 ・仰臥位での採血 ・口すぼめ呼吸 ・大腿・下腿・足首の運動
感染症 不明	・消毒不十分による皮膚常在菌の感染 ・術者の手、ホルダー等に付着した血液を介したウイルス感染	(病原体の種類による)	(病原体の種類による)	・皮膚の十分な消毒 ・手袋を患者毎に交換 ・ホルダー・注射器・針・採血管を単回使用 ・血液逆流防止
皮下出血 抗血小板薬、抗凝固薬内服中の患者が多い。	不十分な止血で生じる	・皮下血腫 ・高度の場合コンパートメント症候群	・保存的治療 ・高度な場合は血腫除去	・5 分間確実に止血 ・抗血小板薬、抗凝固薬内服中は長く止血 ・動脈誤穿刺を避ける
アレルギー・過敏症 不明	消毒薬、ラテックスなどに対するアレルギー	・発疹、かゆみ ・重度ではアナフィラキシーショック	・抗ヒスタミン薬・ステロイドの外用・内服 ・アナフィラキシーにはアドレナリン筋注	・採血前に消毒薬・ラテックスのアレルギーの有無を確認 ・該当者には、別の材料を用いた製品を使用

と、また合併症への対応を定めた施設内のマニュアルを予め作成し、万が一合併症が生じたときはそれに従って対応することが、採血に起因した患者トラブルを限りなく低減させることにつながる。また、不適切な採血法は検査過誤の原因となり得ることから、標準採血法の遵守は正確な検査データを得るためにも必要不可欠であることを認識すべきである。

参考文献

- 1) 日本臨床検査標準協議会編．標準採血法ガイドライン (GP4-A3)．東京：学術広告社；2019.
- 2) Hefler L, Grimm C, Leodolter S, et al. To butterfly or to needle: the pilot phase. *Ann Intern Med* 2004; 140(11): 935-6.
- 3) Ohnishi H, Watanabe M, Watanabe T. Butterfly needles reduce the incidence of nerve injury during phlebotomy. *Arch Pathol Lab Med* 2012; 136 (4) : 352.

- 4) Ohnishi H, Urata T, Kishino T, et al. A novel maneuver to prevent median nerve injury in phlebotomy. *Ann Intern Med* 2009; 151 (4) : 290-1.
- 5) Ferguson CM, Swaroop MN, Horick N, et al. Impact of ipsilateral blood draws, injections, blood pressure measurements, and air travel on the risk of lymphedema for patients treated for breast cancer. *J Clin Oncol* 2016; 34 (7) : 691-8.
- 6) Kilbreath SL, Refshauge KM, Beith JM, Ward LC, et al. Risk factors for lymphoedema in women with breast cancer: A large prospective cohort. *Breast* 2016; 28: 29-36.
- 7) Clinical and Laboratory Standards Institute. Collection of Diagnostic Venous Blood Specimens; Approved Standard-Seventh Edition. CLSI document GP41. Replaces GP41-A6 : 2017.