



IABP (Intra-Aortic Balloon Pump) ガイド

Cardiosaveを用いた大動脈内バルーンポンピング

IABPの目的と主な効果

IABP（大動脈内バルーンポンピング）は、大動脈内に留置したバルーンを心拍に合わせてインフレート（拡張）・デフレート（収縮）させ、心臓の働きを補助する治療法です。心臓の拡張期には冠動脈への血流を増やし、収縮期には心臓の仕事量を軽減します。これにより、心筋への酸素供給を増やすとともに、心筋の酸素消費量を低減します。

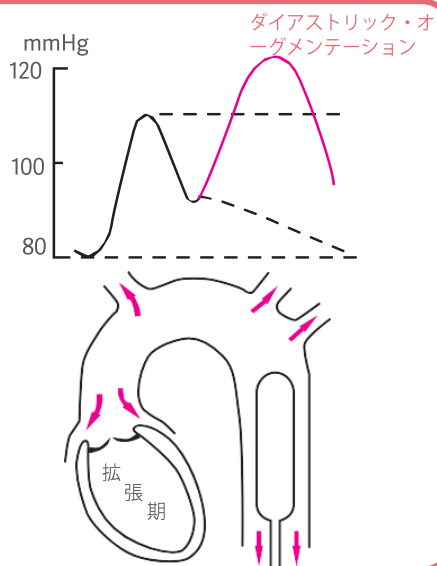
1 ダイアストリック・オーグメンテーション

Diastolic Augmentation

心臓の拡張期開始時（ディクロティック・ノッチ）に合わせてバルーンをインフレート

↓
大動脈拡張期圧・冠灌流圧が上昇

↓
冠動脈などへの血流が増加し、主に心筋への酸素供給を増加



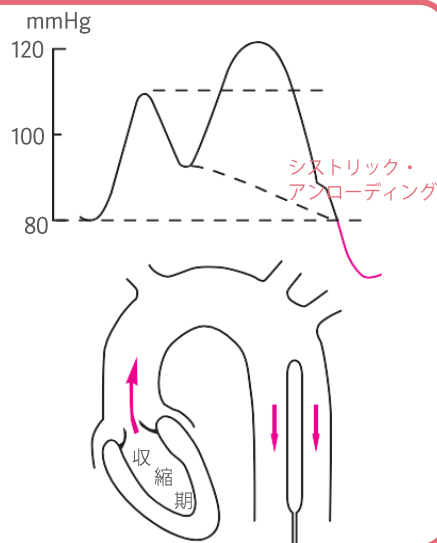
2 シストリック・アンローディング

Systolic Unloading

収縮開始（大動脈圧波形の立ち上がり）直前にバルーンをデフレート

↓
後負荷の軽減によって、心臓はより容易に血液を駆出

↓
心臓の仕事量と酸素消費を軽減し、心拍出量の増加と心機能の回復を促す



使用を検討する場面

初期治療を行っても心原性ショックが持続する場合には、患者の病態、血行動態および施設の対応能力を踏まえて、IABPを含む補助循環装置の導入を検討します。

血行動態不安定を示唆する所見

- ・ 収縮期血圧 < 90 mmHg
- ・ 平均動脈圧 < 65 mmHg
- ・ 基準値から血圧が 40 mmHg 以上低下
- ・ 心拍数 < 50 回/分または 120 回/分以上
- ・ 呼吸数 22 回/分以上
- ・ SpO₂ < 90%

適切なバルーンサイズと留置位置

IABPを適切、且つ安全に使用するためには患者サイズにあったIABカテーテルを適正な位置に挿入することが不可欠です。

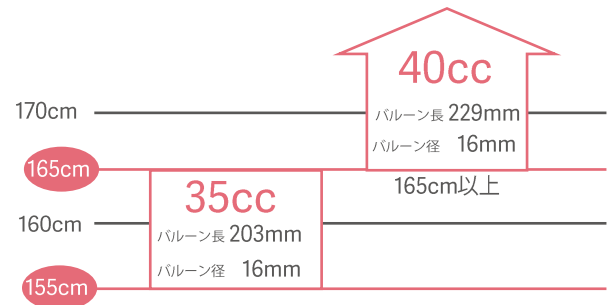
腹部大動脈から腸骨動脈にかけては、動脈硬化や石灰化を認めることがあります。

患者の体格に対して長すぎるIABカテーテルを使用すると、バルーン下端が動脈硬化病変や石灰化部位に接触し、繰り返しのインフレート・ディフレートによる摩擦によってバルーンが損傷し、ピンホール（小穿孔）が生じる可能性があります。

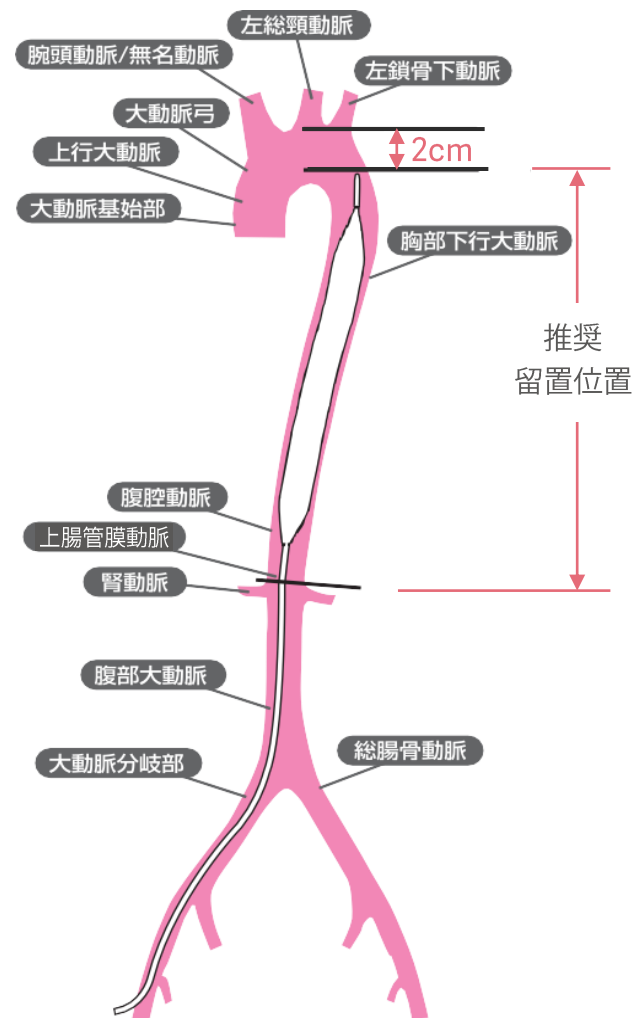
また、バルーンが腹腔動脈や腎動脈の分岐部にかかると、臓器への血流を妨げ、腸管虚血や腎機能障害を引き起こす可能性があります。

一方、IABカテーテルが高すぎる位置に留置され、バルーンやカテーテル先端が左鎖骨下動脈分岐部付近に位置すると、バルーンのインフレート・ディフレート時に機械的な負荷が加わり、バルーン損傷の原因となる可能性があります。

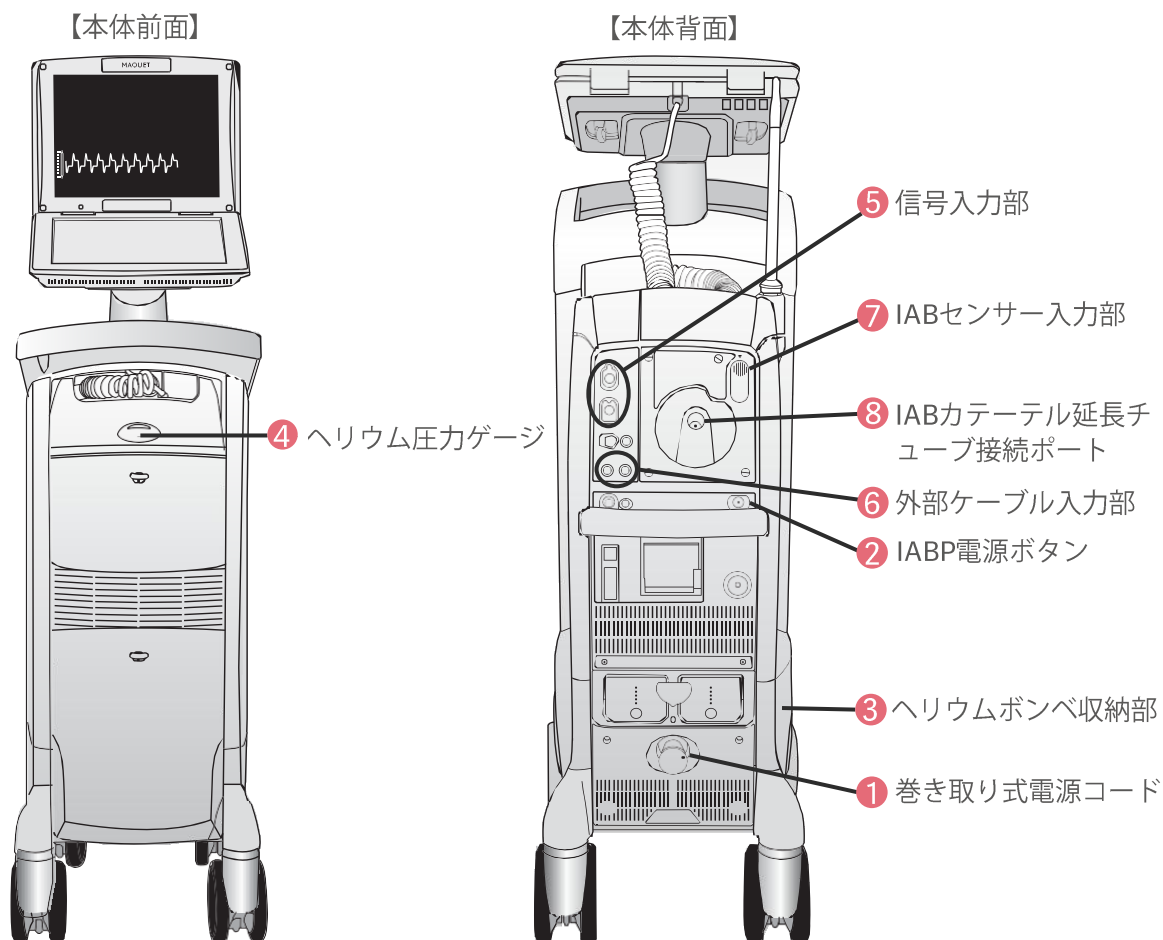
【Trans-Ray Plusサイズ推奨ガイド】



【推奨バルーン留置位置】



Cardiosave本体の立ち上げ

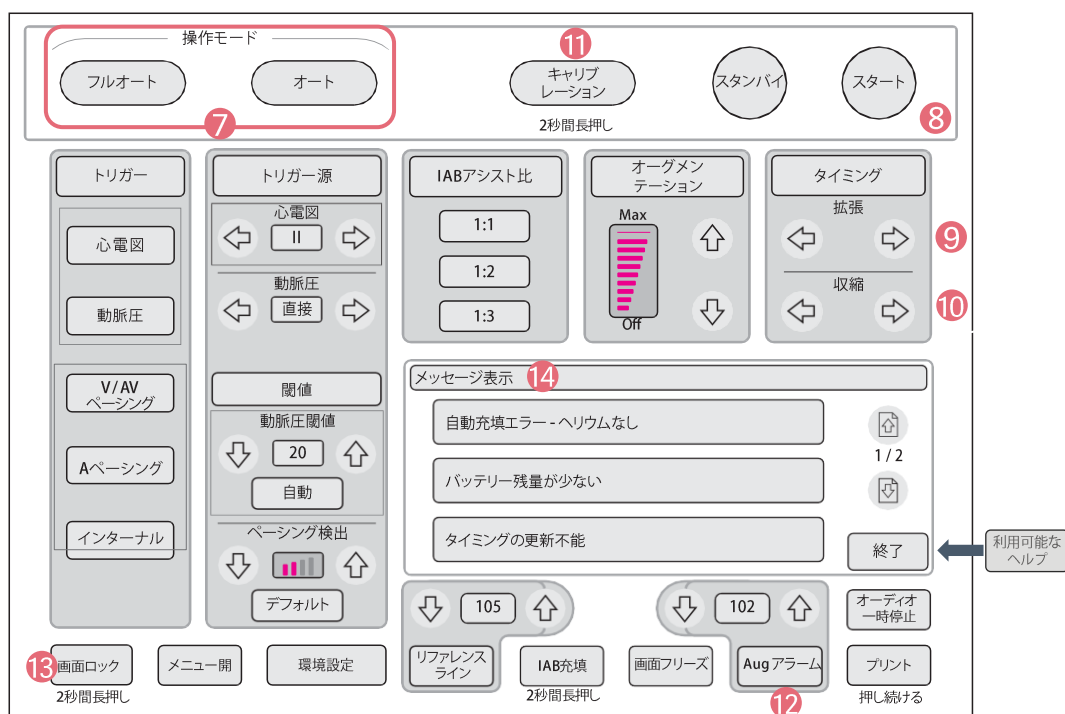


1. 巻き取り式電源コード①をAC電源コンセントに接続します。
2. IABP電源ボタン②を押してCardiosaveの電源を入れます。
3. ヘリウムボンベ収納部③の蓋を開けてヘリウムボンベの開閉弁を開いてください。
4. ヘリウム圧力ゲージ④内の針が緑の範囲内を指していることを確認してください。
5. 信号入力部⑤もしくは外部ケーブル入力部⑥に心電図と動脈圧のケーブルなどを接続します。
6. IABセンサー入力部⑦にIABセンサーケーブルを接続します。
7. IABカテーテル延長チューブ接続ポート⑧にIABカテーテルの延長チューブを接続します。

*設定方法や注意事項などの詳細については、取扱説明書をご確認ください。

タッチパネル操作

【タッチパネル画面】 *例としての表示であり、実際の表示や色とは異なります。



- ⑦ 操作モード選択キー
臨床条件に応じて、フルオート、オート、2つの操作モードを選択
- ⑧ スタートキー
ポンピングを開始する時に使用
- ⑨ IAB拡張タイミングキー
オートモード選択時のみ調整可能
- ⑩ IAB収縮タイミングキー
IABの収縮開始点を調整
- ⑪ キャリブレーション/ゼロ調節キー
2秒間押し続けると、センサー圧のキャリブレーションまたは血圧トランスデューサのゼロ調整を実行
- ⑫ Augアラーム調節キー
血圧不安定時などアラームが頻発する時、設定値を変更するために使用
- ⑬ 画面ロックキー
自動/手動でロック可能
- ⑭ メッセージ表示
利用可能なヘルプキーを押すと、アラームメッセージの原因と対処方法を表示

タッチパネルのロック操作

自動ロック：タッチパネルは、操作しない状態が2分間続くと自動的にロックされます。

ロックを解除する：画面ロックキー⑬を軽く押します。

手動でロックする：画面ロックキー⑬を2秒間押し続けます。

注意：Cardiosaveでアラームが発生している場合、自動ロック機能は作動しません。
アラームの原因を確認・解除したうえで、ロック機能をご使用ください。

*設定方法や注意事項などの詳細については、取扱説明書をご確認ください。

設定方法

弊社の光ファイバーIABを使用する場合

1. 初期設定のフルオート⑦が選択されていることを確認します。
2. スタートキー⑧を押します。
 - IABカテーテル内のガスが自動的に置換されます。
 - 体内キャリブレーションが自動的に行われます。
 - 適切な誘導とトリガーが自動的に選択されます。
 - **IAB拡張⑨**・**IAB収縮⑩**のタイミングが自動的に設定されます。

従来 of IABを使用する場合

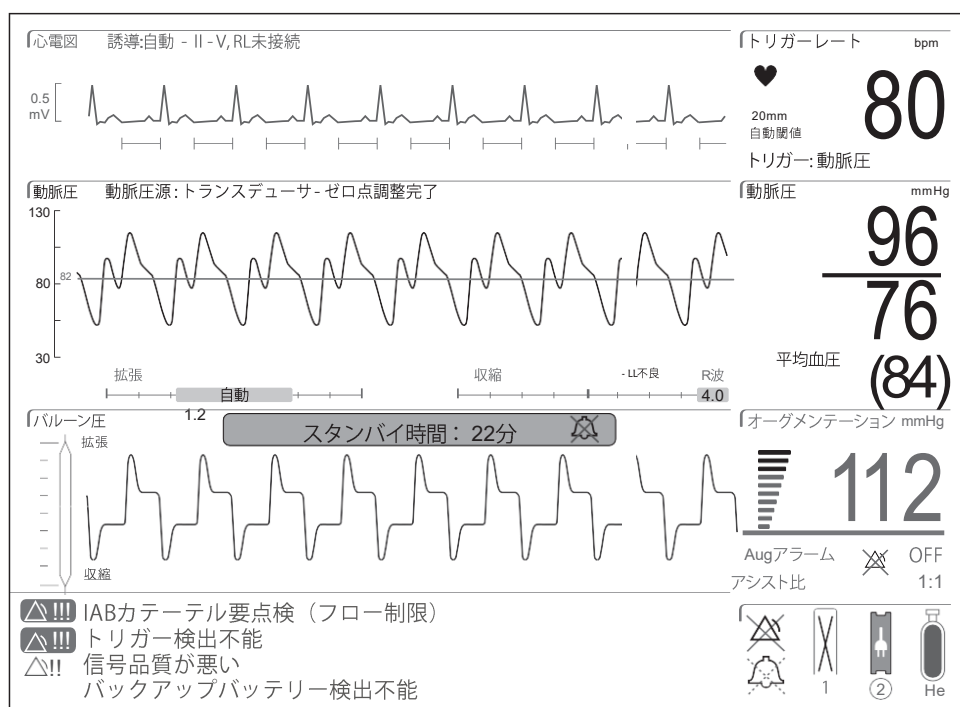
1. トランスデューサーのゼロ点をとります。
 - 三方活栓を操作してトランスデューサーを大気開放します。
 - **ゼロ調整キー ⑪**を2秒間押し続けます。
 - 大気圧補正の完了後、三方活栓を元に戻します。
2. 初期設定のフルオート⑦が選択されていることを確認します。
3. スタートキー⑧を押します。
 - IABカテーテルのガスが自動的に置換されます。
 - 適切な誘導とトリガーが自動的に選択されます。
 - **IAB拡張⑨**・**IAB収縮⑩**のタイミングが自動的に設定されます。

*設定方法や注意事項などの詳細については、取扱説明書をご確認ください。

アシスト開始後の確認

IABPでは、心拍に合わせて適切なタイミングでバルーンをインフレート・デフレートさせることが重要です。バルーンを素早く作動させるため、駆動ガスには軽量のヘリウムが使用されています。タイミングがずれると、拡張期の冠動脈灌流増加や収縮期の後負荷軽減が十分に得られないだけでなく、左室からの血液駆出を妨げ、心臓の仕事量を増加させる可能性があります。そのため、アシスト開始後は動脈圧波形を確認し、バルーンのインフレート・デフレートタイミングが適切であることを確認します。

【モニター画面】 *例としての表示であり、実際の表示や色とは異なります。



1. タイミングを確認する

モニター画面で動脈圧波形を確認し、バルーンのインフレート・デフレートタイミングが適切であることを確認します。

2. Augアラームを確認する

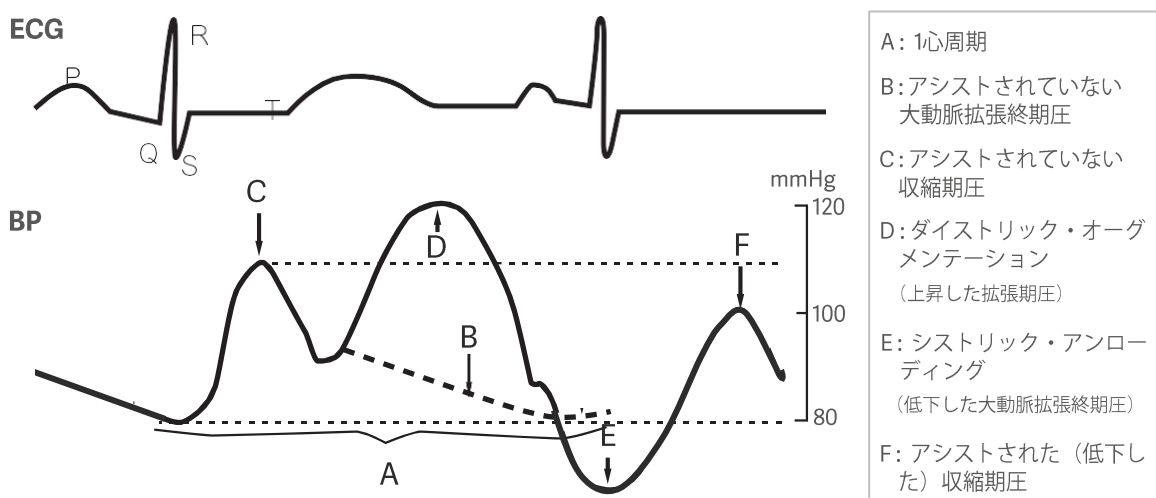
アシスト開始後3分間、患者の動脈圧がモニターされます。その後、確認されたオーグメンテーション圧より10 mmHg低い値に、Augアラームが自動設定されます。設定を変更する場合は、タッチパネル画面の**Augアラーム調整キー**⑫を押し、上下矢印キーで数値を調整します。

* 設定方法や注意事項などの詳細については、取扱説明書をご確認ください。

バルーン作動タイミングと動脈圧波形

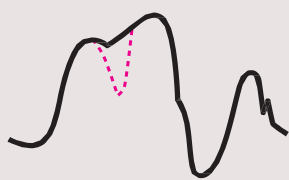
バルーンは、拡張期に膨らみ、収縮期の直前にしぼみます。これにより、拡張期圧を上昇させるとともに、収縮期圧を低下させます。このように、心臓の拍動と反対の動きをすることを「カウンターパルセーション」と呼びます。心電図上、T波の途中でインフレートを開始し、P波の終わりからQ波にかけてデフレートさせます。動脈圧波形では、ディクロティック・ノッチでインフレートを開始し、左室駆出が始まる直前に圧が最も低くなるようにデフレートタイミングを設定します。

【心電図と動脈圧波形】



【IABPのタイミング異常と循環動態への影響】

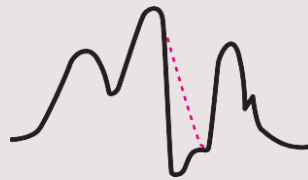
インフレートが早すぎる



左室が血液を送り出している途中でバルーンが膨らみ、血液の駆出を妨げます。その結果、左室内に血液が残り、一回拍出量が減少します。

調整：オートモードでIAB拡張タイミング調節キーを右へ

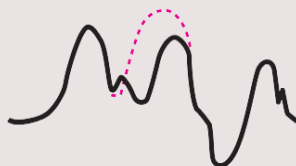
デフレートが早すぎる



バルーンが早くしぼむため、収縮直前の大動脈圧を十分に下げられません。その結果、後負荷の軽減が不十分になります。

調整：IAB収縮タイミング調節キーを右へ

インフレートが遅すぎる



拡張期圧の上昇（オーグメンテーション）が十分に得られません。その結果、冠動脈への血流増加が不十分になります。

調整：オートモードでIAB拡張タイミング調節キーを左へ

デフレートが遅すぎる



左室が血液を送り出し始めてもバルーンが膨らんだままとなり、血液の駆出を妨げます。その結果、後負荷が増加し、心筋酸素消費量が増える可能性があります。

調整：IAB収縮タイミング調整キーを左へ

IABP治療中の患者管理

IABP療法を必要とする患者は、心機能が著しく低下した重症例であることが多く、血行動態の継続的なモニタリングをはじめとする慎重な全身管理が必要です。以下に、IABPに関連する合併症の予防と早期発見のための主な観察ポイントを示します。

IABカテーテル挿入部の管理

血管内にIABカテーテルを留置することにより、感染リスクが高まります。カテーテル挿入・管理時の清潔操作、挿入部の定期的な観察、圧痛や感染兆候の観察に努める必要があります。

観察項目

- 挿入部：出血、発赤、腫脹、疼痛、熱感、滲出液の有無と程度
- 全身性：発熱、白血球数、CRPなどの炎症反応の有無

バルーンリークの早期発見

カテーテルの疲労性劣化や血管内石灰化部位との接触によりバルーンが傷つき、ガスリークやバルーン内に流入した血液が血栓を形成することがあります。血栓形成によりカテーテルが抜去困難となる「バルーンエントラップメント」を来し、外科的な抜去が必要になる場合があるため、注意が必要です。

観察項目

- ポンプのリークアラームの作動確認
- 体外チューブの目視点検：乾燥した血液粒子（砂状または赤褐色の粒子）などの有無
- 拡張期オーグメンテーション波形の変化（低下傾向）
- バルーン内圧波形の変化（ベースラインの低下）

【バルーンエントラップメント】



カテーテルとチューブの管理

カテーテルの折れ曲がりや、チューブの閉塞（体の下に入ってしまうなど）、接続部のゆるみなどによりバルーンのインフレート・デフレートを妨げる問題が起こる場合があります。定期的にカテーテルの状態を確認してください。

IABP治療中の患者管理

末梢循環の管理

IABカテーテルの留置により、下肢虚血を生じることがあります。早期発見のため、末梢循環障害の有無と程度を継続的に観察します。また、バルーンカテーテルや挿入部に形成された血栓が遊離し、塞栓症を引き起こす可能性があります。下肢虚血に加え、腎動脈や腸間膜動脈などへの塞栓による臓器虚血の兆候にも注意が必要です。

観察項目

- カテーテル挿入部側下肢の冷感、チアノーゼ、疼痛、痺れの有無と程度
- 足背動脈、後脛骨動脈の拍動
※血流確認には標準装備されているドップラー血流計のご使用をご検討ください。
- 尿量、腎機能所見（BUN、Cr）、腸蠕動の有無と程度

抗凝固療法と出血傾向の管理

IABカテーテル挿入時の動脈損傷により、出血を生じることがあります。また、IABP療法中にヘパリンによる抗凝固療法を併用する場合は、カテーテル挿入部や消化管などからの出血にも注意が必要です。

観察項目

- 挿入部の出血、皮下出血、出血斑、消化管出血、血尿、鼻出血、歯肉出血などの有無、程度
- 血液検査：ACT（活性凝固時間）、PT（プロトロンビン時間）、PLT（血小板数）、Hb（ヘモグロビン値）

日常生活の援助

IABカテーテル挿入側の股関節や腰、膝を動かすことで、下肢血流循環に影響を及ぼす可能性があります。

体位変換や清拭などのケアを行う際は、挿入側股関節の過度な屈曲を避け、カテーテルの屈曲、圧迫、牽引が生じていないことを確認してください。大腿動脈から挿入している場合は、原則として上体挙上を30°以下とし、ポンプの駆動状態および血行動態を確認します。

※上体挙上や股関節の屈曲によりカテーテルが屈曲・圧迫されると、バルーンのインフレーション・デフレーションが妨げられ、波形の変化やアラームが発生することがあります。体位変換後に異常が認められた場合は、挿入側下肢を伸展した仰臥位に戻し、カテーテルおよびチューブの走行、接続状態、ポンプの波形・アラームを確認してください。

主なアラーム対応について

アラームが発生した場合は、**利用可能なヘルプキー(P.5参照)**を押すと、アラームの原因と対処方法が画面に表示されます。表示内容を確認し、必要な対応を行ってください。また、プリンターのアラーム時印刷を「入」に設定しておくと、アラーム発生前後の波形が自動的に印刷され、発生時の状況確認や原因の把握に役立ちます。

アラーム内容	考えられる原因	対処方法
自動充填エラー	- 延長チューブの接続不良 - カテーテル / チューブの折れ曲がり・圧迫 - バルーンの穿孔・リーク	①カテーテル・チューブの接続や折れ曲がりを確認し、チューブ内に血液がないことを確認します。 ②異常がなければ「スタート」キー、または「IAB充填」キーを2秒間押して自動充填を再試行します。 ※血液を認める、またはバルーン穿孔が疑われる場合はポンピングを停止し、IABカテーテルの抜去・交換を検討します。 ※改善しない場合、別のIABPへの交換を検討してください。
IAB回路の漏れ (ガス損失)	IAB回路・延長チューブの接続不良によるガス漏れ	IAB延長チューブの接続を確認し、チューブ内に血液がないか確認します。
	IAB/バルーンの穿孔・リーク	①チューブ内に血液がないか確認してください。 ②血液を認める、または穿孔が疑われる場合はポンピングを停止し、延長チューブを外してバルーンを収縮させ、体外チューブをクランプしてください。 ※医師に連絡し、IABカテーテルの抜去・交換を検討してください。
	ガスの拡散率が高く、ガス損失が増加している	血液が認められず、接続にも問題がないことを確認後、 ①「IAB充填」キーを2秒間押して再充填し、「スタート」キーでポンピングを再開してください。 ②発熱・頻脈に伴い通常より早くガス補充が必要となっている場合、通常の2時間間隔より前に「IAB充填」キーを押し、自動充填を行うことを検討してください。
IABカテーテル要点検 (フロー制限)	- カテーテル/チューブの屈曲、ねじれ、圧迫 - バルーンの穿孔・リーク	①カテーテルおよびチューブの走行を確認し、屈曲・ねじれ・圧迫を解除します。 ②体外チューブ内に血液がないか確認し、血液を認める、またはバルーン穿孔が疑われる場合はポンピングを停止し、医師に連絡してIABカテーテルの抜去・交換を検討します。 ③異常が解消された場合は「スタート」キーを押してポンピングを再開します。
	挿入直後のバルーン展開不良	リーク・穿孔がないことを確認したうえで、取扱説明書に従ってIABを手動で拡張・収縮させ、「スタート」キーで自動充填・ポンピングを開始してください。
	バルーン部がシースから完全に出ていない	① IABカテーテルのマーカを確認し、バルーン部がシースから完全に出ていることを確認してください。 ②必要に応じてIABカテーテルの添付文書に従ってシース位置を調整し、「スタート」キーで再開してください。

* 設定方法や注意事項などの詳細については、取扱説明書をご確認ください。

主なアラーム対応について

アラーム内容	考えられる原因	対処方法
オーグメンテーション 圧が設定値より低い	患者の血行動態の変化	①患者の血行動態を確認し、可能な範囲で最適化してください。 ②必要に応じてAugアラーム設定値を、患者のオーグメンテーション圧より8～10 mmHg低く設定してください。
	Augアラーム設定値が高すぎる	Augアラームキーを押し、設定値を患者のオーグメンテーション圧より8～10 mmHg低く設定
	オーグメンテーションレベルが低い	Augメニューから上矢印キーを押して、オーグメンテーションレベルを最大値まで上げてください。
	IABの留置位置が不適切	IABの留置位置を確認し、必要に応じて位置を調整してください。
	バルーン作動タイミングが不適切	拡張遅延や早期収縮がないか動脈圧波形を確認し、必要に応じてタイミングを調整してください。
	バルーンリークの疑い	チューブ内に血液がないか確認してください。血液を認める場合はポンピングを停止し、直ちに医師へ連絡してください。

IABバルーンの収縮遅延（ディフレートディレー）

患者さんの体位やIABカテーテルの走行・屈曲などの影響により、バルーンのディフレーションに通常より時間を要することがあります。これをディフレートディレーといいます。

バルーンのディフレートが十分に行われない場合は、患者さんの状態とバルーン圧波形を確認し、以下の点を確認します。

① 患者さんの体位を確認する

患者さんの状態が許す範囲で下肢を伸ばし、ヘッドアップしている場合は頭部挙上を下げます。

② IABカテーテルの走行・屈曲を確認する

カテーテルや延長チューブに屈曲や圧迫がないか確認します。必要に応じて胸部X線や透視下でIABカテーテルの位置を確認します。

③ ディフレーションのタイミングを確認する

動脈圧波形およびバルーン圧波形を確認し、バルーンが収縮期前に十分ディフレートするよう、必要に応じてタイミングを調整します。

④ アラームが発生している場合は原因を確認する

ガスロス等のアラームが発生した場合は、接続部の緩み、カテーテルの屈曲、延長チューブ内への血液流入などを確認し、表示されるアラームメッセージに従って対処します。

* 設定方法や注意事項などの詳細については、取扱説明書をご確認ください。

参考文献

1. Getinge. (2023, October). Addendum to Cardiosave IABP operating instructions—Clinical considerations: IAB IFU balloon membrane perforation (MCA000000556 C). https://www.getinge.com/dam/hospital/documents/english/mca000000556_c_us_addendum_to_cardiosave_iabp_operating_instructions-clinical_considerations_iab_ifu_balloon_membrane_perforation-107329-en.pdf
2. Getinge. (2023, September). Cardiosave IABP operation—transport quick reference guide: Cardiosave software D.00 (Document No. 90176). https://www.getinge.com/dam/hospital/documents/english/cardiosave_iabp_operation-transport-quick_reference_guide-cardiosave_software_d-90176-en.pdf
3. Getinge. (2023, March). Cardiosave日本語版取扱説明書 (P/N MCA000000504 Rev. B; MCA-040-05 [Japan]).
4. Centers for Disease Control and Prevention. (2024, February 28). Summary of recommendations: Guidelines for the prevention of intravascular catheter-related infections (2011). <https://www.cdc.gov/infection-control/hcp/intravascular-catheter-related-infections/summary-recommendations.html>
5. Gillespie LE, Lane BH, Shaw CR, et al. (2024). The intra-aortic balloon pump: A focused review of physiology, transport logistics, mechanics, and complications. Journal of the Society for Cardiovascular Angiography & Interventions, 3(5), Article 101337.
6. Nakashima, T., Kondo, T., Nakata, J., et al. (2025). Expert consensus statement on the evaluation, treatment, and transfer of cardiogenic shock using a Delphi method approach: A report of the Japan Critical Care Cardiology Committee (J4CS). Circulation Journal.
7. Hardy, N., Starr, N., Cosgrave, J., & Madhavan, P. (2017). Intra-aortic balloon pump entrapment and surgical removal: A case report. European Heart Journal – Case Reports, 1(1), Article ytx002.
8. de Jong MM, Lorusso R, Al Awami F, et al. (2018). Vascular complications following intra-aortic balloon pump implantation: an updated review. Perfusion, 33(2), 96–104.
9. Spann RG, Lang DA, Birch AA, et al. Intra-aortic balloon counterpulsation: augmentation of cerebral blood flow after aneurysmal subarachnoid haemorrhage. Acta Neurochir (Wien). 2001;143:115–123.

IABPの適応、導入、患者管理、そして離脱。MCS治療に関する講演動画、トレーニング動画、参考資料を掲載しています。



ゲティンゲグループ・ジャパン株式会社
ヘルスケアマーケティング&オペレーションズ事業部
医療機器製造販売業許可番号：13B1X00176
www.getinge.com/jp

販売名：大動脈内バルーンポンプ CARDIOSAVE
一般的名称：補助循環用バルーンポンプ駆動装置
承認番号：22500BZX00029000
医療機器の分類：クラスⅢ、特定保守管理医療機器

販売名：IABカテーテル TRANS-RAY PLUS
一般的名称：バルーンポンピング用カテーテル
承認番号：22800BZX00109000
医療機器の分類：クラスⅣ

本冊子は、IABPおよびIABカテーテルの使用方法的概要を示した補助資料です。本冊子は取扱説明書に代わるものではありません。実際の使用に際しては、必ず使用する製品の最新の取扱説明書、添付文書および院内手順をご確認ください。