

JSEPTIC CE教材シリーズ
対象:レベル1
ICUで働く新人CE(1~3年目程度)

Intra-Aortic Balloon Pumping

大動脈内バルーンポンピング

目次

第1章 総論

- 1-1 IABPとは
- 1-2 IABPの原理
- 1-3 IABPの効果

第2章 IABPのタイミングとトリガ

- 2-1 バルーン収縮・拡張タイミング
- 2-2 タイミングと動脈圧波形
- 2-3 トリガについて

第3章 バルーンカテーテル

- 3-1 バルーンカテーテルの選択
- 3-2 バルーンカテーテルの留置位置
- 3-3 バルーンカテーテルの管理
- 3-4 バルーンカテーテルの構造
- 3-5 各種バルーンカテーテルについて

第4章 IABP駆動装置

- 4-1 駆動装置の原理
- 4-2 コンプレッサー方式について
- 4-3 ベローズ方式について
- 4-4 各社駆動装置について
- 4-5 保管時の管理について

第5章 IABPの適応、禁忌、離脱、合併症

- 5-1 適応
- 5-2 禁忌
- 5-3 離脱
- 5-4 合併症

第6章 IABP療法中のモニタリング

- 6-1 生体情報信号の入力方法
- 6-2 心電図モニタ
- 6-3 動脈圧モニタ
- 6-4 バルーン内圧モニタ

第7章 IABP療法中の代表的なアラーム

7-1 ガス漏れ検知アラーム

7-2 高圧アラーム

7-3 トリガ不良アラーム

7-4 ヘリウムボンベアラーム

7-5 バッテリ電圧低下アラーム

7-6 電源異常アラーム

7-7 オーグメンテーション圧アラーム

第1章 総論

第1章の到達目標

1. IABPの原理が説明できる。
2. IABPの効果が説明できる。

1-1 IABP療法とは

- IABPとは、intra-aortic balloon pumpingの略で大動脈内バルーンパンピングという。
- バルーンカテーテルを患者の胸部下行大動脈に留置し、心臓の拍動に同期して30～40mlのバルーンを拡張、収縮させる事で心臓の圧補助を行う補助循環装置である。
- 心筋への酸素供給を増加させ、心筋の酸素消費量(需要)を減少させる効果がある。

1-1 駆動装置を用いて、バルーンカテーテルを
ヘリウムガスで拡張・収縮させ圧補助を行う。



(拡張) (収縮)

バルーンカテーテル



(正面)



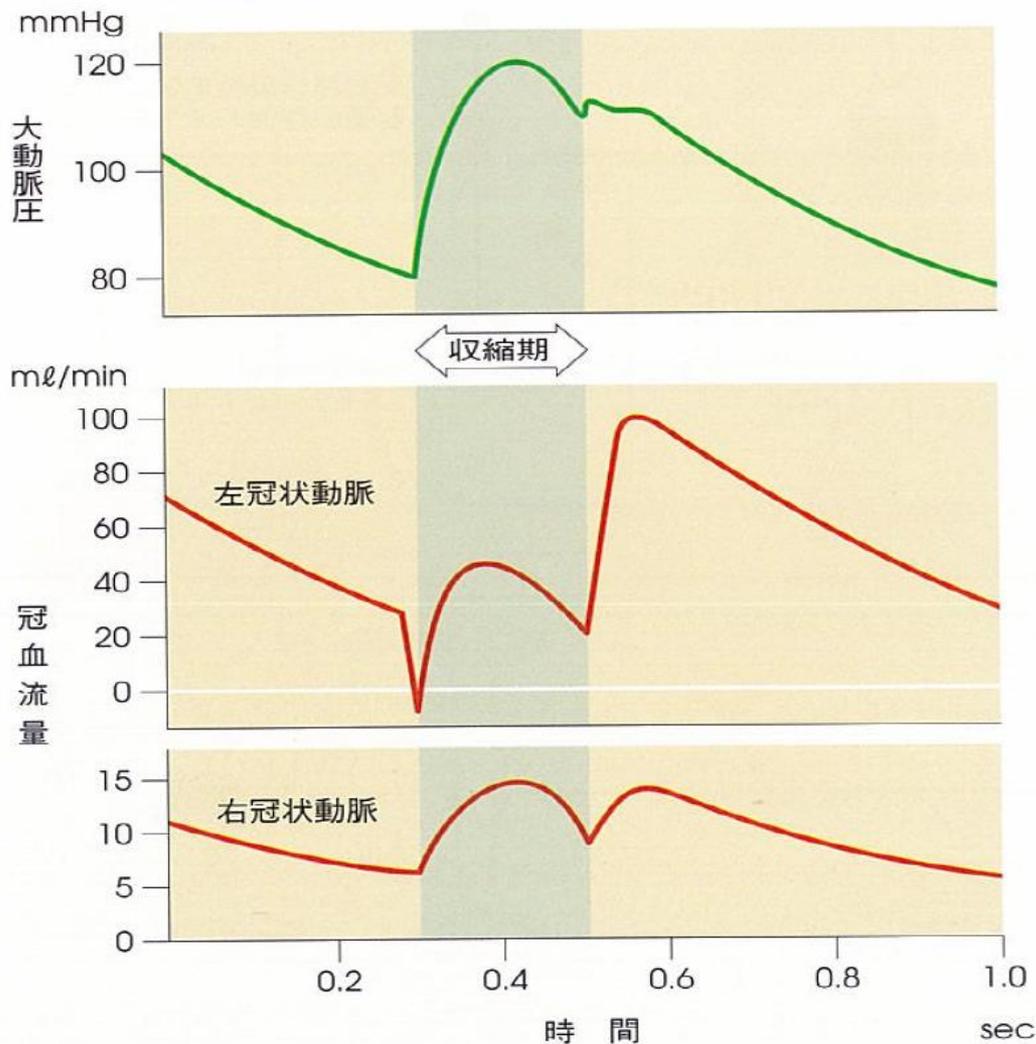
(横面)

駆動装置

駆動装置画像はCS300(マッケ社製)

1-2 冠動脈を流れる血流量について

- 冠動脈の血流は心臓の拡張期に多く流れる。
- 心臓の拡張期に冠動脈の血管が拡張する。
- IABP装置はこの拡張期にバルーンを膨らませて、拡張期血圧を上昇させ冠血流量を増加させる。

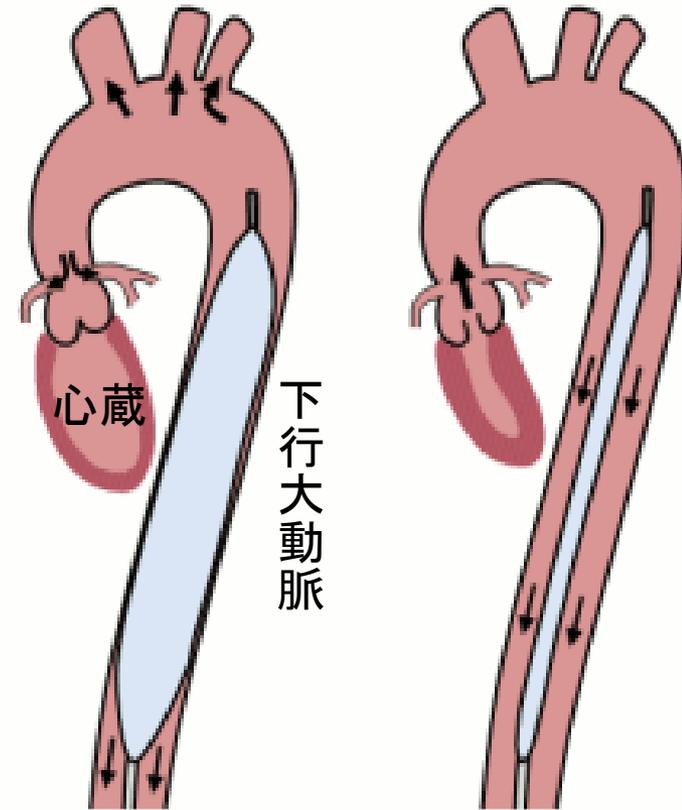


1-2 IABPの原理

- 下行大動脈内にバルーンを留置し、心電図や大動脈圧波形に同期させヘリウムガスで心臓の拡張期 (diastole) にバルーンを膨張 (inflation) させる。これにより心臓の拡張期圧が上昇し、冠動脈血流が増加する。また、心臓の収縮期 (systole) にはバルーンを収縮 (deflation) させる。これにより心室の後負荷が減少し、心筋酸素消費量を減少させる。

心臓: diastole

systole



バルーン: inflation

deflation

1-2 ヘリウムガスがバルーンの駆動に用いられている理由

ヘリウムガスは気体の中で、水素ガスに次いで**軽い気体(分子量:4)**であり、**ガス移動時の抵抗が少なく応答性がよい**。(水素ガスは、爆発の危険性があるため採用されていない)

IABPは、心臓の拡張期に拡張、収縮期に収縮させることによって効果を得る療法なので、**応答性が良いヘリウムガスが用いられる**。

しかし、**ヘリウムガスは血液に非常に溶けにくい**ためバルーン**の破裂には注意する必要がある**。

CS300
(マッケ社製)背面画像



ヘリウムガスボンベ

1-3 IABPによる効果について

- **ダイアストリック・オーグメンテーション: 拡張期圧増強 (diastolic augmentation)**

心拡張期にバルーンが膨張することにより、拡張期圧の上昇による冠動脈血流量の増加を図り、虚血に陥った心筋への酸素供給が増加する。

- **シストリック・アンローディング: 収縮減負荷期 (systolic unloading)**

心収縮期にバルーンが収縮することにより、駆出量増加、後負荷の軽減により心筋酸素消費量が減少する。

1-3 diastolic augmentation(ダイアストリック・オーグメンテーション): 拡張期圧増強の効果

■原理

心室拡張期に下行大動脈でバルーンを拡張させる。

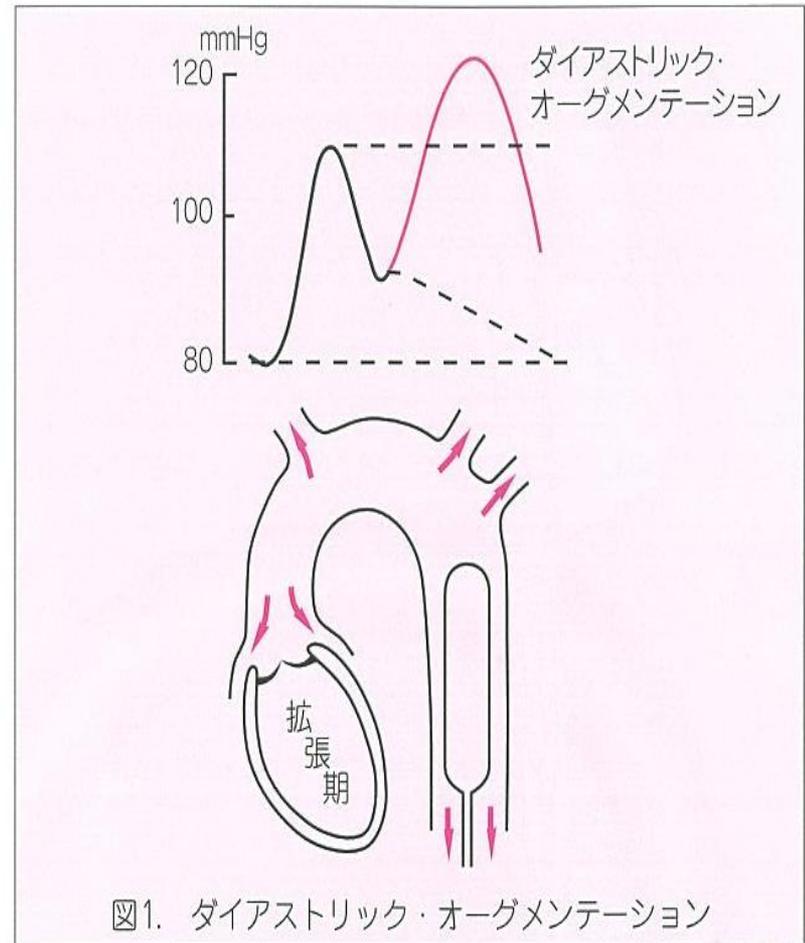
■効果

バルーン拡張により大動脈内圧が上昇することにより

①冠動脈血流量の増加

②平均動脈圧の上昇

する。



1-3 systolic unloading(シストリック・アンローディング): 収縮減負荷期の効果

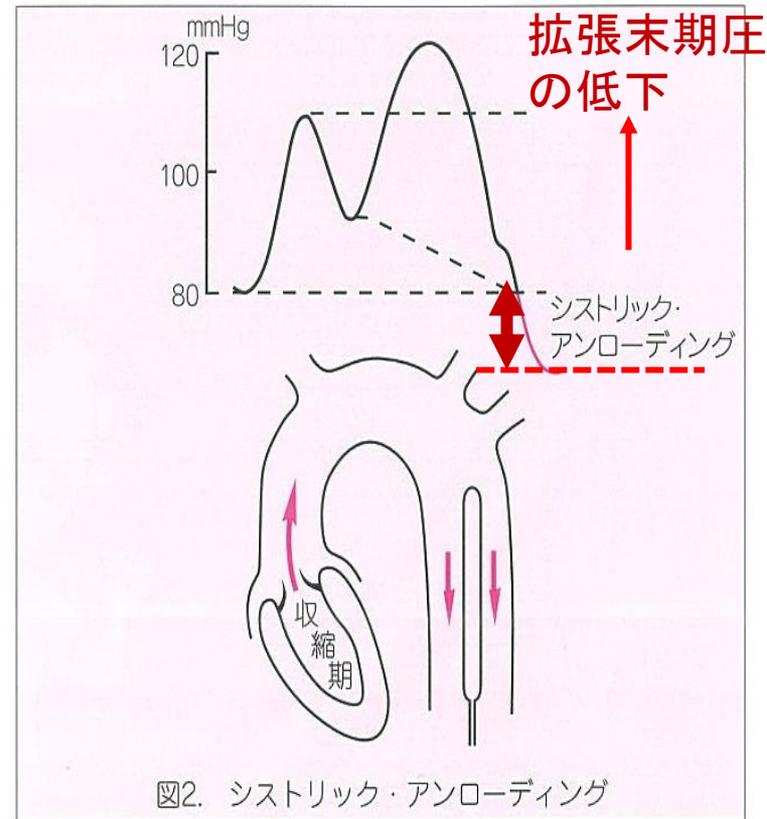
■原理

心臓の収縮期直前にバルーンを収縮させる。

■効果

バルーン収縮により、大動脈拡張末期圧を低下させることができる。これにより、心臓は通常より低い圧で血液を拍出できる。

- ③後負荷の軽減
- ④心仕事量の軽減
- ⑤心筋酸素消費量の減少



1-3 IABPの効果まとめ

- ①冠動脈血流量の増加
- ②平均動脈圧の上昇
- ③後負荷の軽減
- ④心仕事量の軽減
- ⑤心筋酸素消費量の減少

1章 チェックテスト

Q1.文章を読んで、[]を埋めて下さい

- IABPの原理は下行大動脈内にバルーンを留置し、心臓の拡張期(diastole)にバルーンを[]させ、心臓の収縮期(systole)にバルーンを[]させる。この結果、心臓の拡張期圧が上昇し冠動脈血流を[]させる。心臓の収縮期には、心室の後負荷が[]し、心筋酸素消費量が減少する。
- IABPのバルーンの駆動ガスは抵抗が少ない[]が用いられる。

1章 チェックテストの回答

Q1.文章を読んで、[]を埋めて下さい

- IABPの原理は下行大動脈内にバルーンを留置し、心臓の拡張期(diastole)にバルーンを[膨張(inflation)]させ、心臓の収縮期(systole)にバルーンを[収縮(deflation)]させる。この結果、心臓の拡張期圧が上昇し冠動脈血流を[増加]させる。心臓の収縮期には、心室の後負荷が[減少]し、心筋酸素消費量が減少する。
- IABPのバルーンの駆動ガスは抵抗が少ない[ヘリウムガス]が用いられる。

1章 チェックテスト

Q2. ダイアストリック・オーグメンテーション
(diastolic augmentation) の効果を2つ答えて下さい

1. 冠動脈血流量の []
2. 平均動脈圧の []

1章 チェックテストの回答

Q2. ダイアストリック・オーグメンテーション (diastolic augmentation) の効果を2つ答えて下さい

1. 冠動脈血流量の[増加]
2. 平均動脈圧の[上昇]

第2章 IABPのタイミングとトリガ

第2章の到達目標

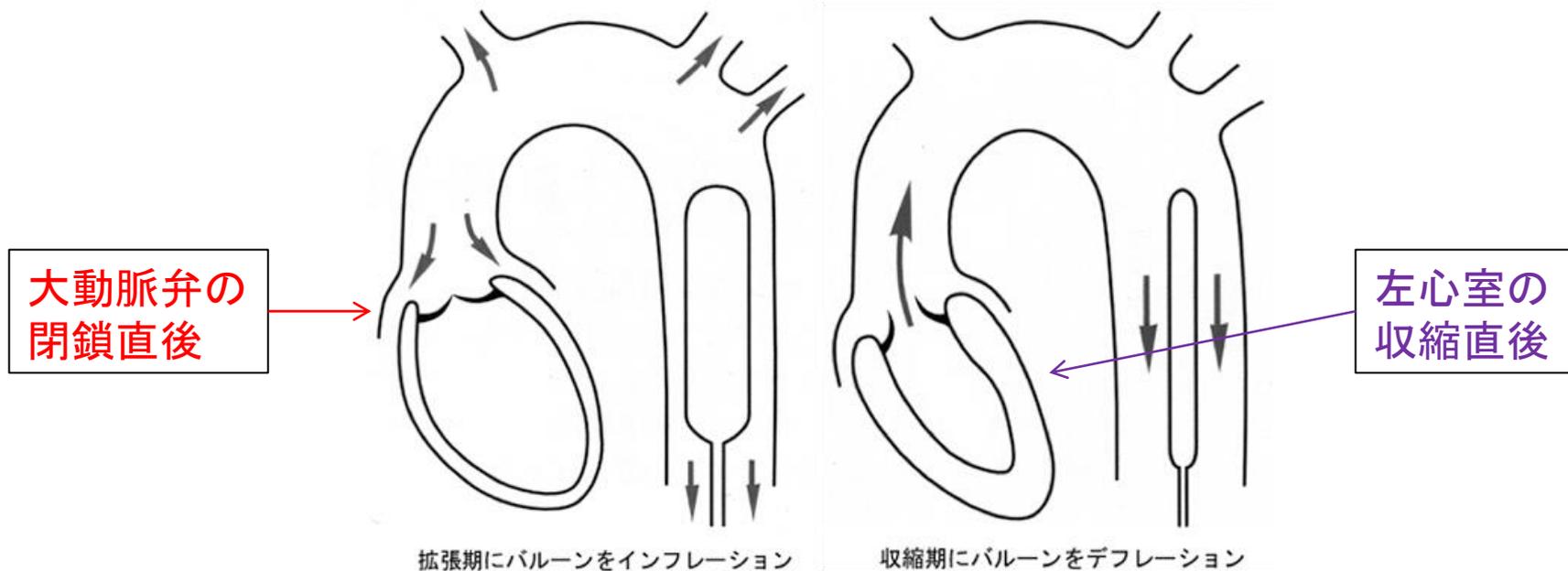
1. IABPの収縮・拡張タイミングの設定ができる
2. トリガの使い分けを理解する

2-1 バルーン拡張・収縮のタイミング

- 下行大動脈内に留置されたバルーンが、駆動装置より供給されるヘリウムガスにより、心臓の拡張期 (diastole) に膨張 (inflation) させ、心臓の収縮期 (systole) に収縮 (deflation) させる。
- このバルーンの拡張・収縮のタイミングは患者自身の心電図波形や動脈圧波形により決定される。

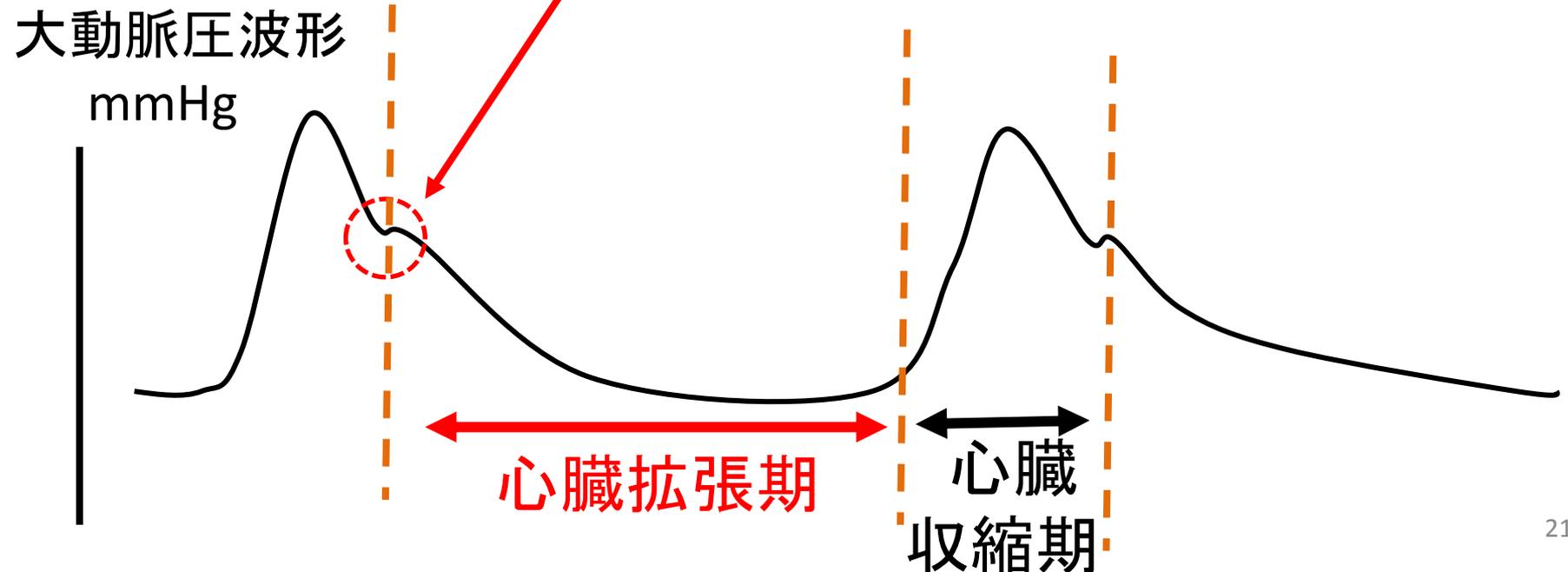
2-1 バルーン拡張・収縮のタイミング

- バルーンの拡張は心臓の拡張初期(**大動脈弁の閉鎖直後**)に合わせる。
- バルーンの収縮は心臓の駆出直前(**左心室の収縮の直後**)に合わせる。



2-1 バルーン拡張・収縮のタイミング

動脈圧波形では、大動脈弁の閉鎖時（**心臓の拡張開始時**）にdicrotic notch（**重複切痕**）ができる。

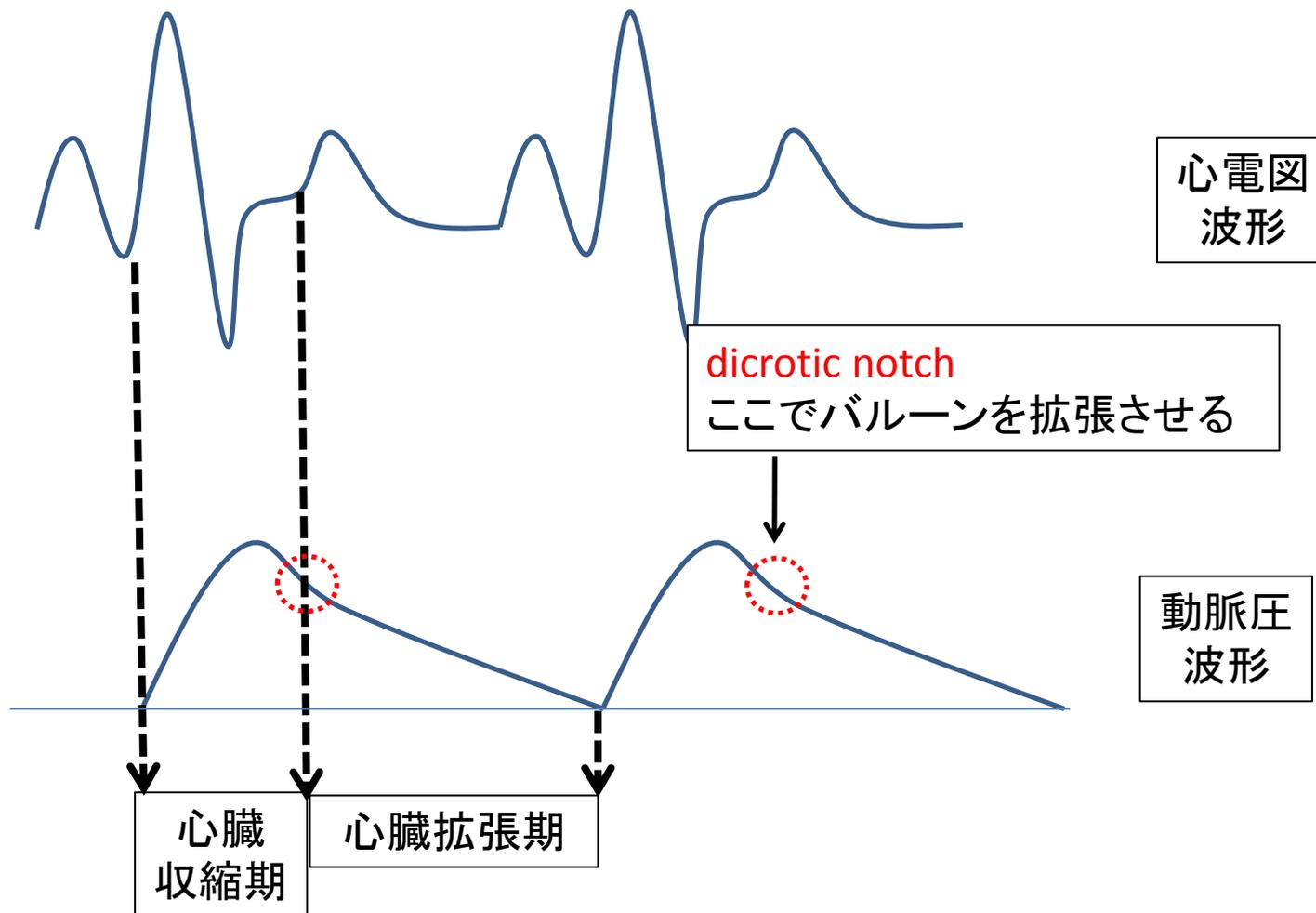


2-1 バルーン拡張・収縮のタイミング

- 拡張タイミングは大動脈圧波形の **dicrotic notch** に合うように調整する。
- 収縮タイミングはバルーン作動時の **拡張末期動脈圧が最低値を示す** ように調整する。
- 調整時はバルーン先端圧（大動脈圧波形）を用いてバルーンの駆動を **一時的に1:2** にして行うことで、波形上適正なタイミングの視認が可能である。

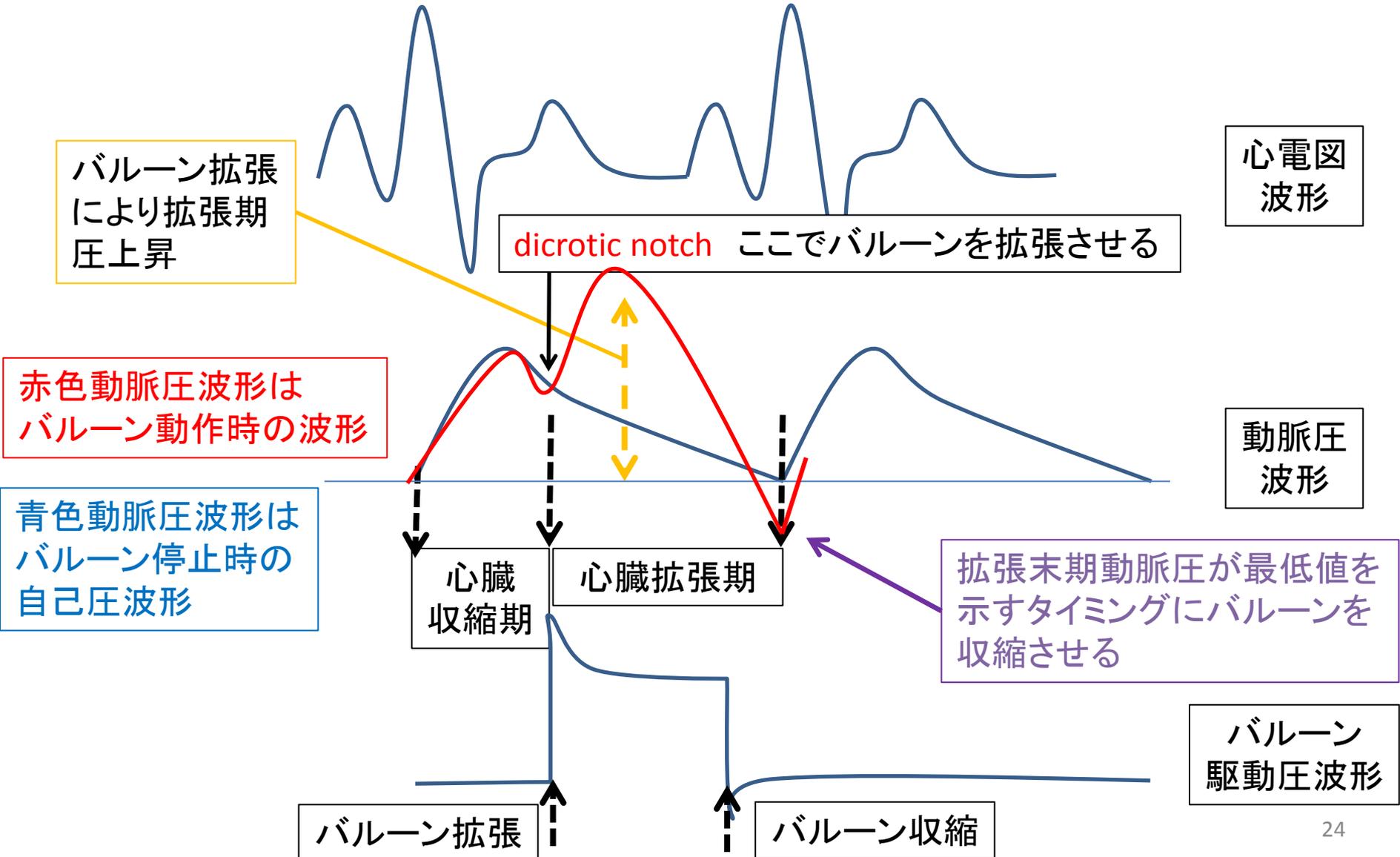
2-1 バルーン拡張・収縮のタイミング

IABP動作していない時の心電図波形と動脈圧波形の動き



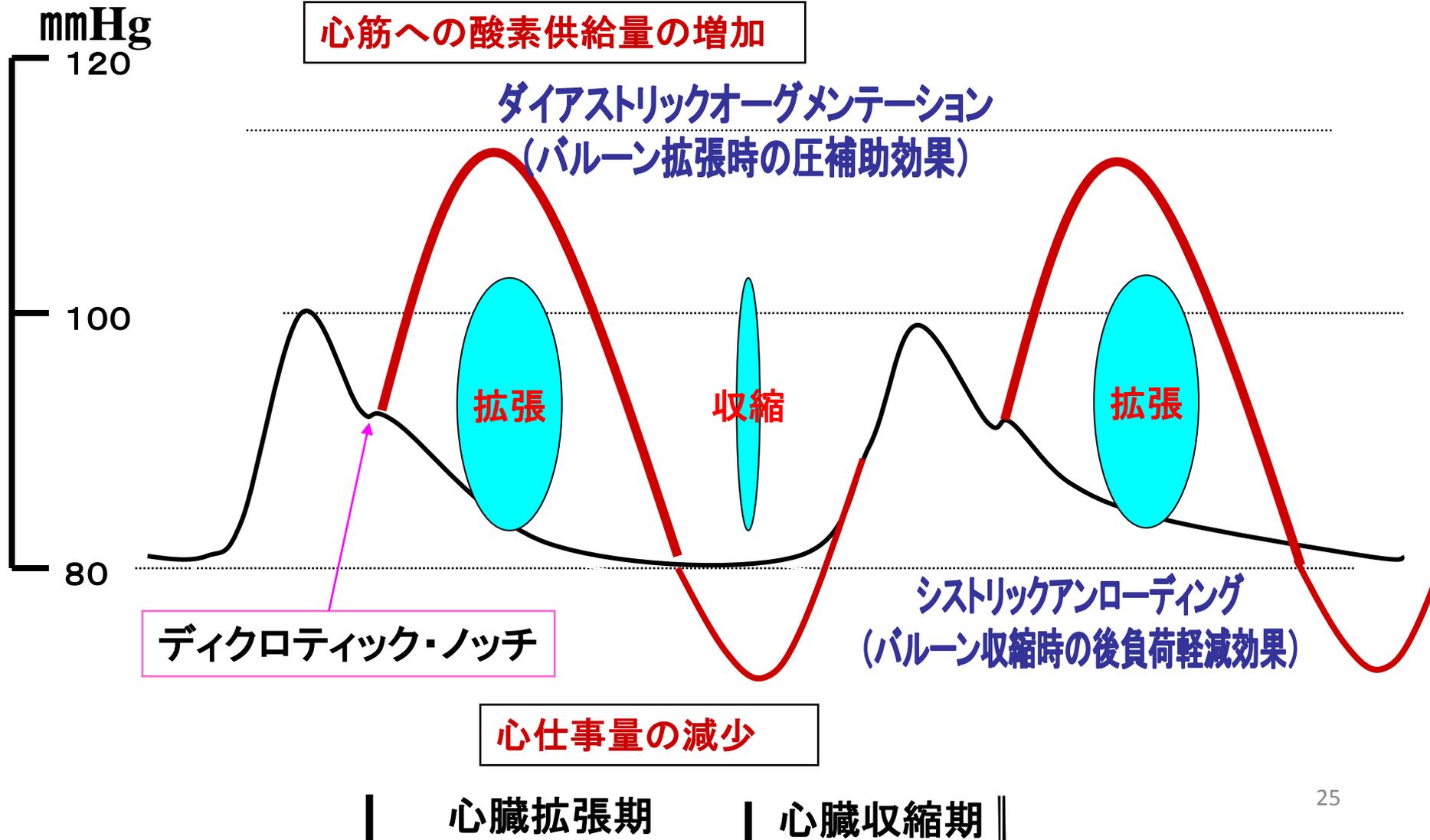
2-1 バルーン拡張・収縮のタイミング

IABP動作時の心電図波形と動脈圧波形の動き



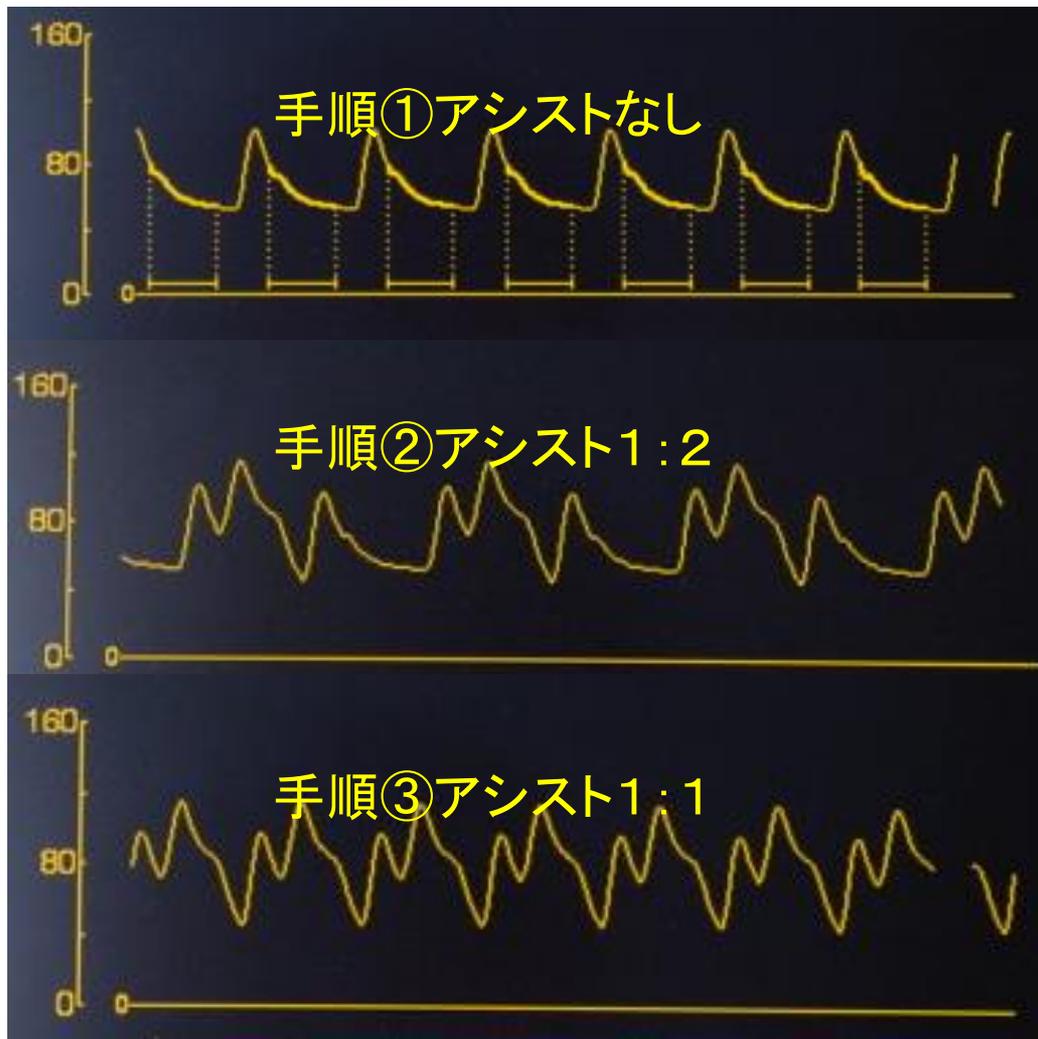
2-1 バルーン拡張・収縮のタイミング

下図のタイミングで拡張・収縮させる



2-1 バルーン拡張・収縮のタイミング

アシストなしの状態からアシスト1:2の状態では拡張・収縮をさせタイミングを合わせる。その後アシストを1:1に変更する



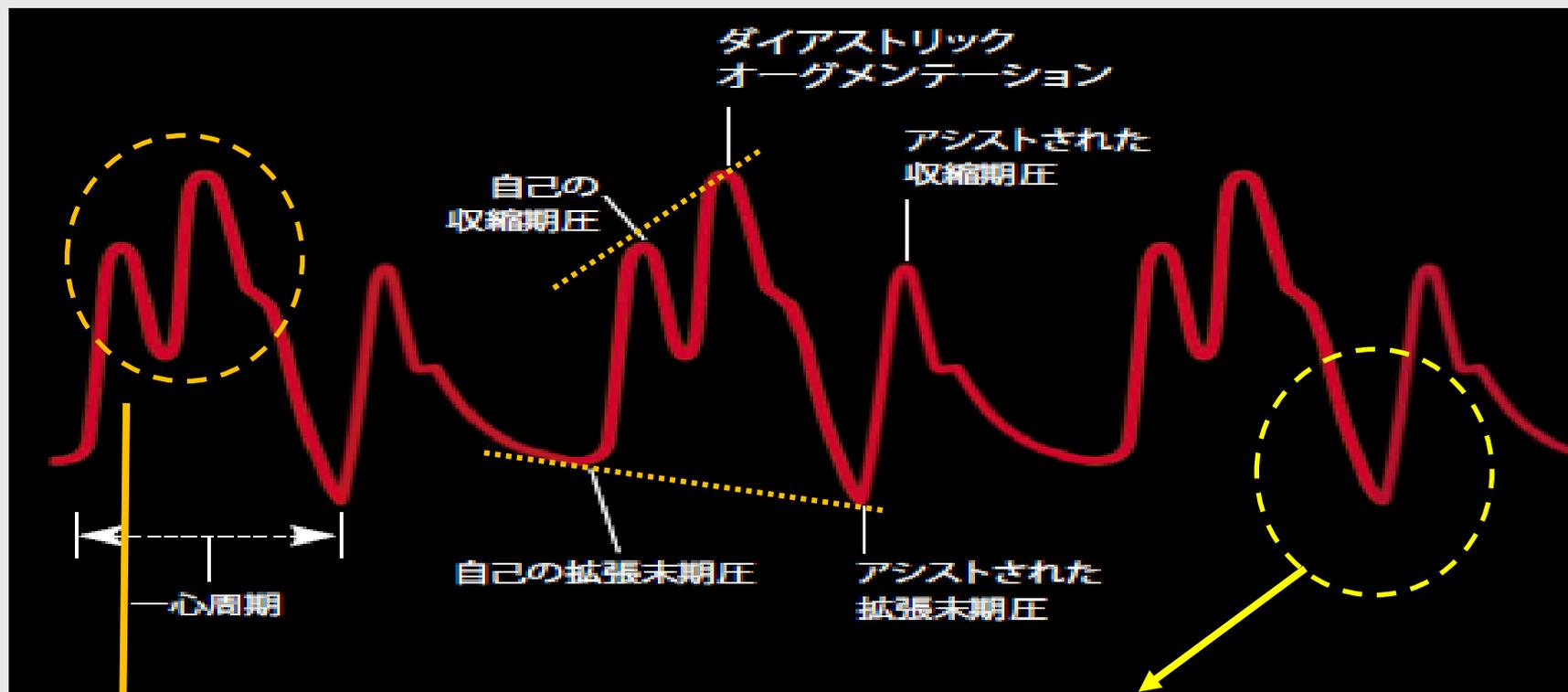
収縮期圧 101
拡張期圧 51
平均血圧 66

収縮期圧 97(101)
拡張期圧 45(51)
平均血圧 74
オーグメンテーション圧 116

収縮期圧 97
拡張期圧 44
平均血圧 82
オーグメンテーション圧 115

2-2 タイミングと動脈圧波形

理想的なIABPの拡張・収縮タイミング時の動脈波形



バルーン拡張

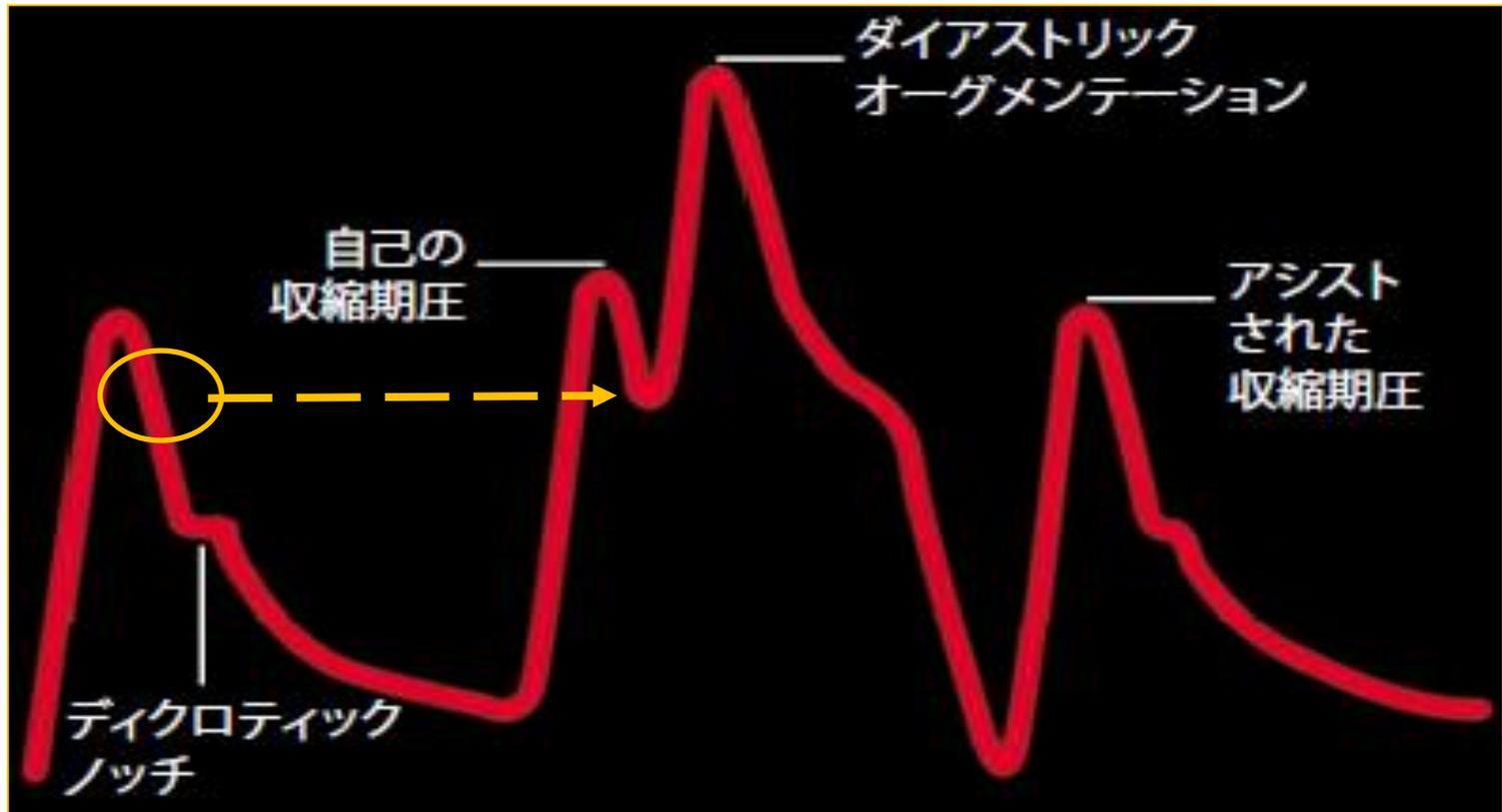
- ディクロティックノッチ時に拡張している。
- 鋭角的な「V」字波形になっている。
- 理想的にはオーグメンテーション圧は収縮期血圧を上回る。

バルーン収縮

- 収縮期駆出の直前に起こります。
- アシストされた拡張末期圧が低下する。
- アシストされた収縮期血圧が低下する。

2-2 タイミングと動脈圧波形

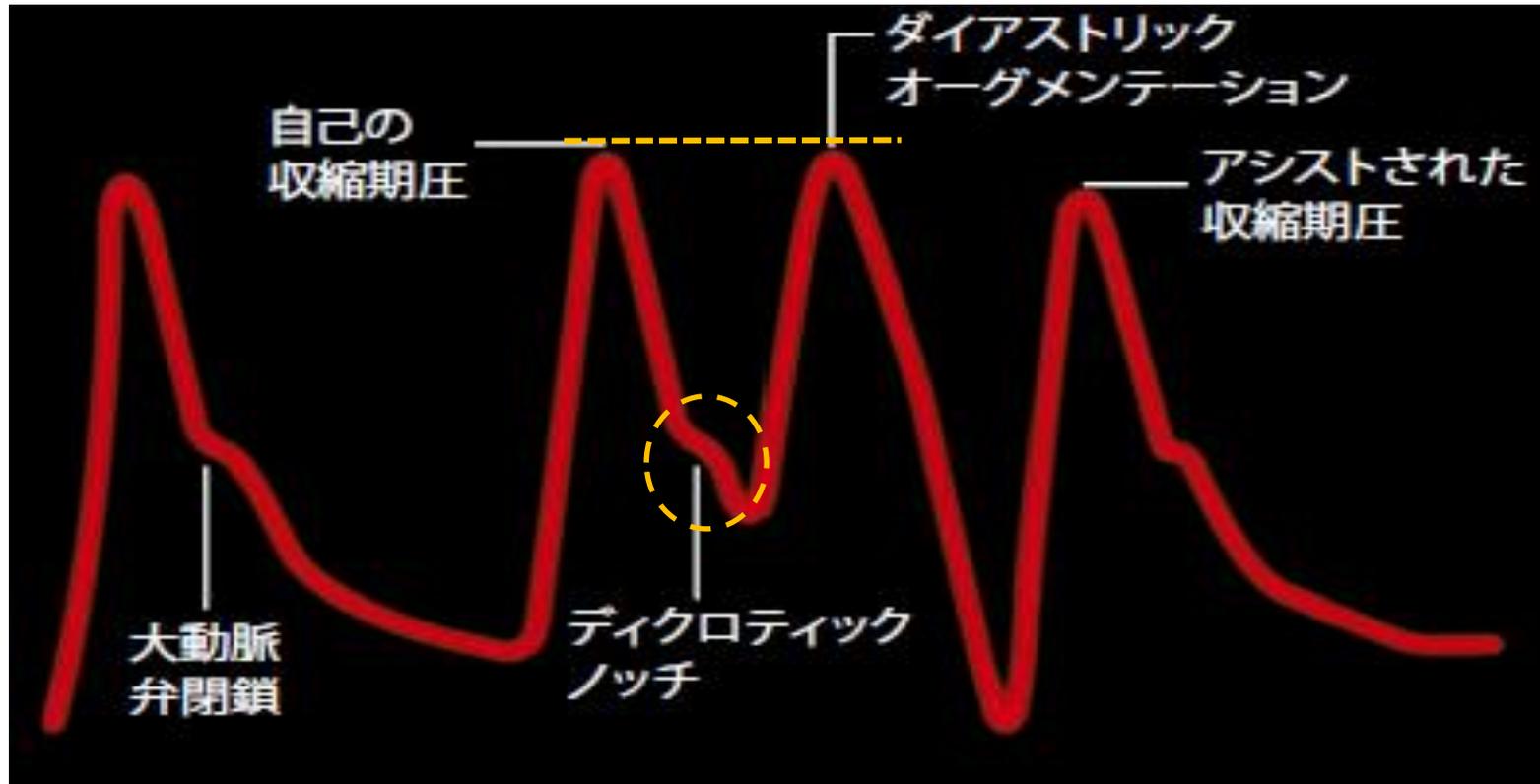
バルーン拡張タイミングが早すぎた場合の動脈圧波形



- ・ディクロティックノッチ前にバルーンが拡張している。
- ・その場合、心臓の後負荷増大、大動脈弁早期閉鎖、逆流の可能性
がある。

2-2 タイミングと動脈圧波形

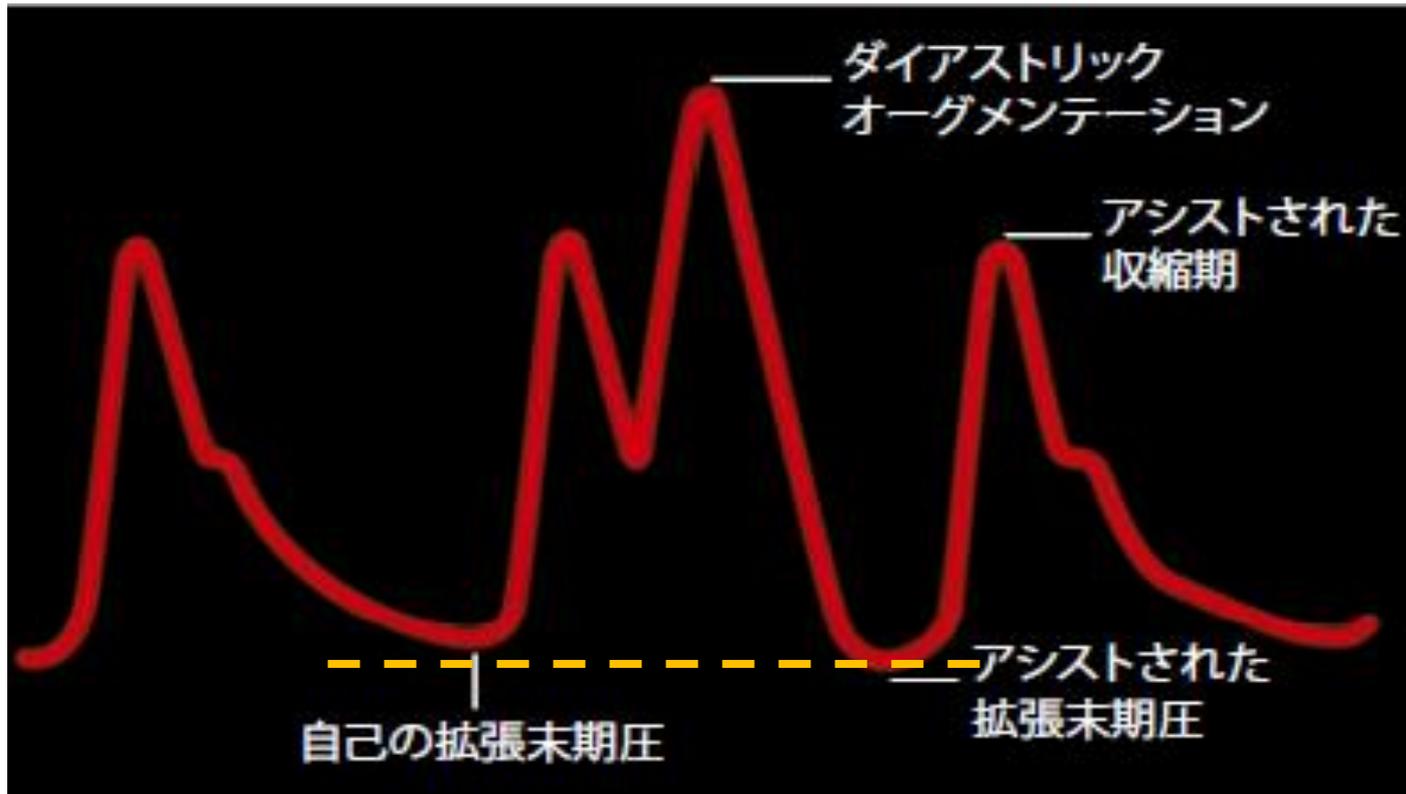
バルーン拡張タイミングが遅すぎた場合の動脈圧波形



- ・ディクロティックノッチ後にバルーンが拡張している。
- ・鋭角的な「V」字波形になっておらず、ダイアストリックオーグメンテーションは自己の収縮期血圧と同等である。
- ・その場合、冠動脈の血流量は減少する。

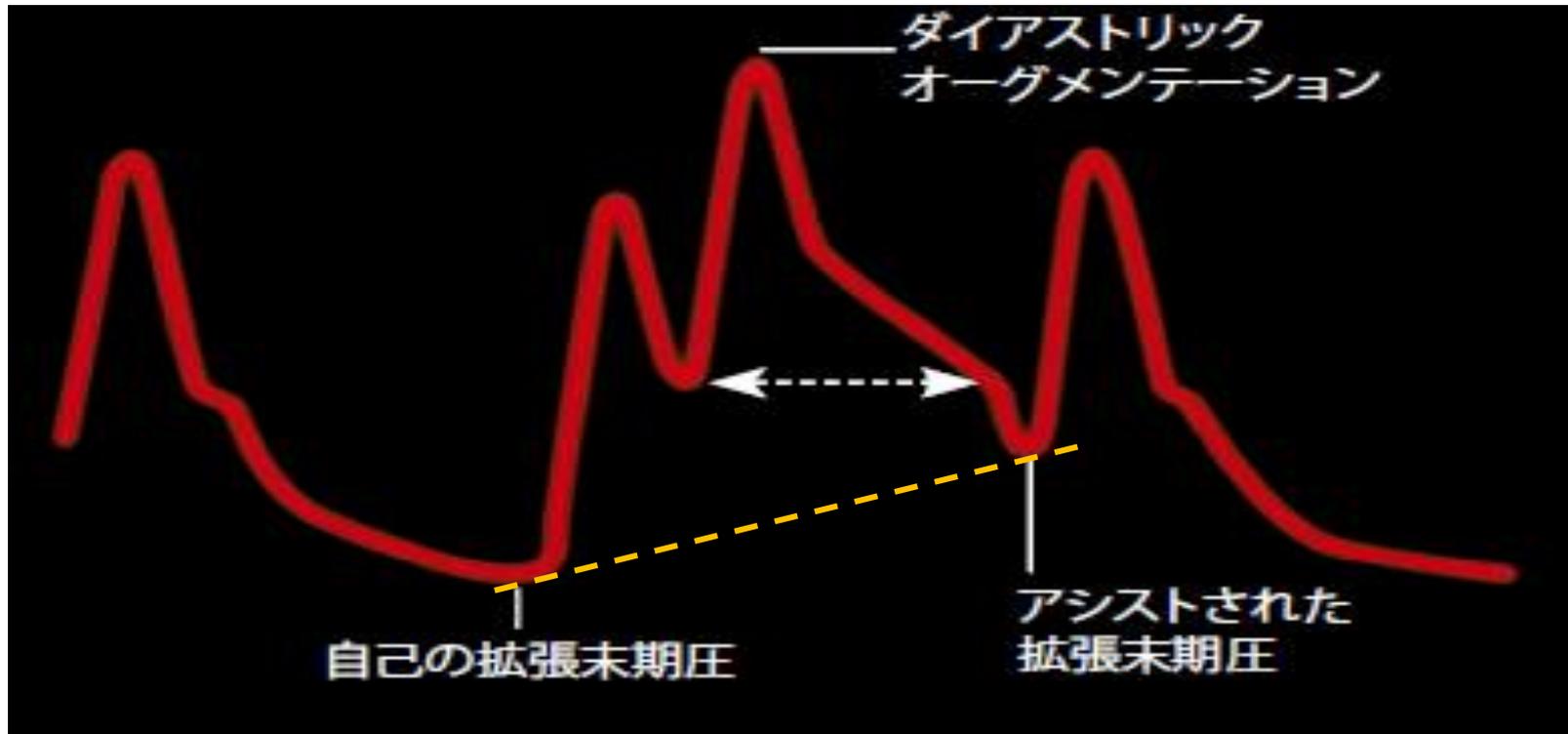
2-2 タイミングと動脈圧波形

バルーン収縮タイミングが早すぎた場合の動脈圧波形



- ・アシストされた拡張末期血圧が、自己の末期拡張期血圧と同等になる。
- ・その場合、心臓の**後負荷軽減効果は減少する。**

バルーン収縮タイミングが遅すぎた場合の 動脈圧波形



- ・アシストされた拡張末期血圧が、自己の末期拡張期血圧と同等またはそれよりも高くなる。
- ・その場合、心臓の**後負荷は増加する。**

2-3 トリガについて

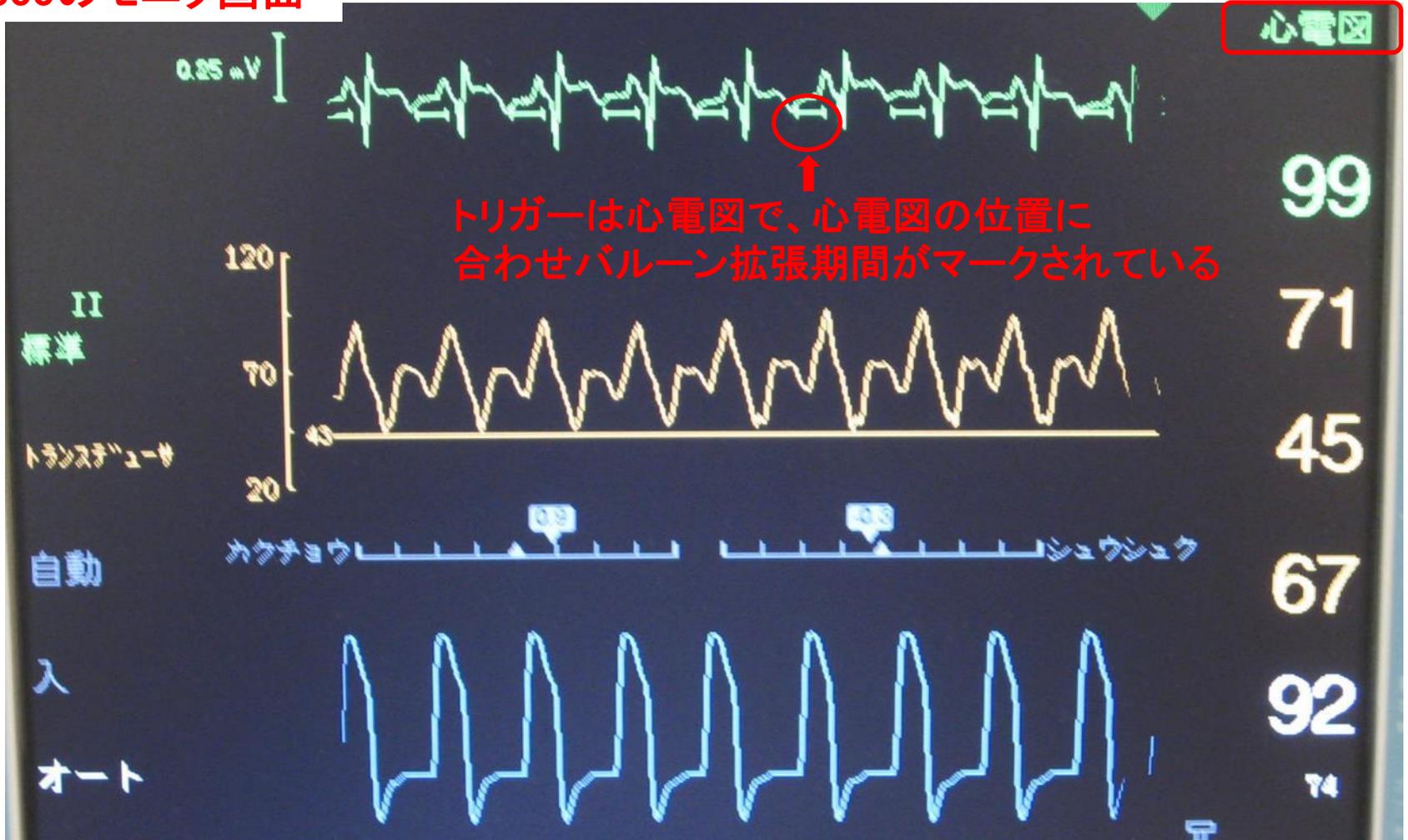
- ・IABP装置のバルーンの収縮と拡張のトリガには、**心電図と動脈圧波形が用いられる。**
- ・通常タイミングは前項(2-2)の通り、動脈圧波形にて効果が最大限発揮されるタイミングに設定する。
- ・**タイミング設定後のトリガについては、可能な限り心電図に同期させる。**

2-3 トリガについて

CS300のモニタ画面

トリガの表示

心電図



動脈圧波形にて適切なタイミングを設定した後、
心電図トリガを使用しIABPを作動させる。

2-3 トリガについて

可能な限りトリガは、心電図に同期させる理由

動脈圧トリガは、心房細動などの持続性不整脈ときには注意が必要である。

心房細動ではR波が不整に早期に出ることがあり、心電図トリガでは、この早期R波を検出したとき、バルーンの拡張期と心臓の収縮期が重ならないように、バルーンを収縮する安全機構が作動する。

一方、動脈圧トリガでは、収縮期圧脈の立ち上がりを検出し、安全機構が作動する。

しかし、バルーン拡張時に早期不整脈が発生した場合、不整脈の収縮期圧が、バルーン拡張時のオーグメンテーション圧に隠れてしまうことで、安全機構が働かない危険性がある。即ちバルーンの拡張と心臓の収縮が重なる危険性がある。

よって動脈圧トリガは、適切な心電図信号が存在している状態で使用するトリガ源ではない。可能な限り心電図トリガを使用する。

2-3 トリガについて

電気メスなどのノイズで心電図が得られない場合に、**動脈圧トリガ**を選択する。

心電図トリガは、心電図の誘導波形のR波の波高が低い場合やP波やT波の波高と近い場合、うまくR波を認識できないことがある。

そのような場合には、有効なR波が確認できる誘導に変更するか、適切な誘導がなければ心電図電極の貼付位置を変更する。

2-3 トリガーについて

心電図トリガは、機種により違いがあるが、数種類のモードがある。心電図のR波を認識するモードや心房細動や期外収縮等によりR-Rが不整な場合に用いる不整脈モード、ペースメーカーのペーシングパルスの認識に適したペーシングモードなどがあり、**適切に同期できる心電図トリガーを選択することが重要である。**

トリガー方式	
心電図-QRS	一般的心電波形のR波に同期
R波	不規則な波形のR波に同期
ペーシングパルス除去	立ち上がりの鈍いペーサーパルスを除去し、生体心のR波に同期
Vペーシング	Vペーサースパイクに同期
AVペーシング	AVペーサースパイクを識別しVペーサースパイクに同期

ゼメックスIABPコンソール908のカタログより抜粋

2章 チェックテスト

Q1. 文章を読んで[]を埋めて下さい。

- IABPのバルーン拡張・収縮のタイミングは、動脈圧波形の大動脈弁閉鎖時にできる [] に、バルーンを [] させ、バルーン作動時の拡張末期動脈圧が [] を示すようバルーンを収縮させる。

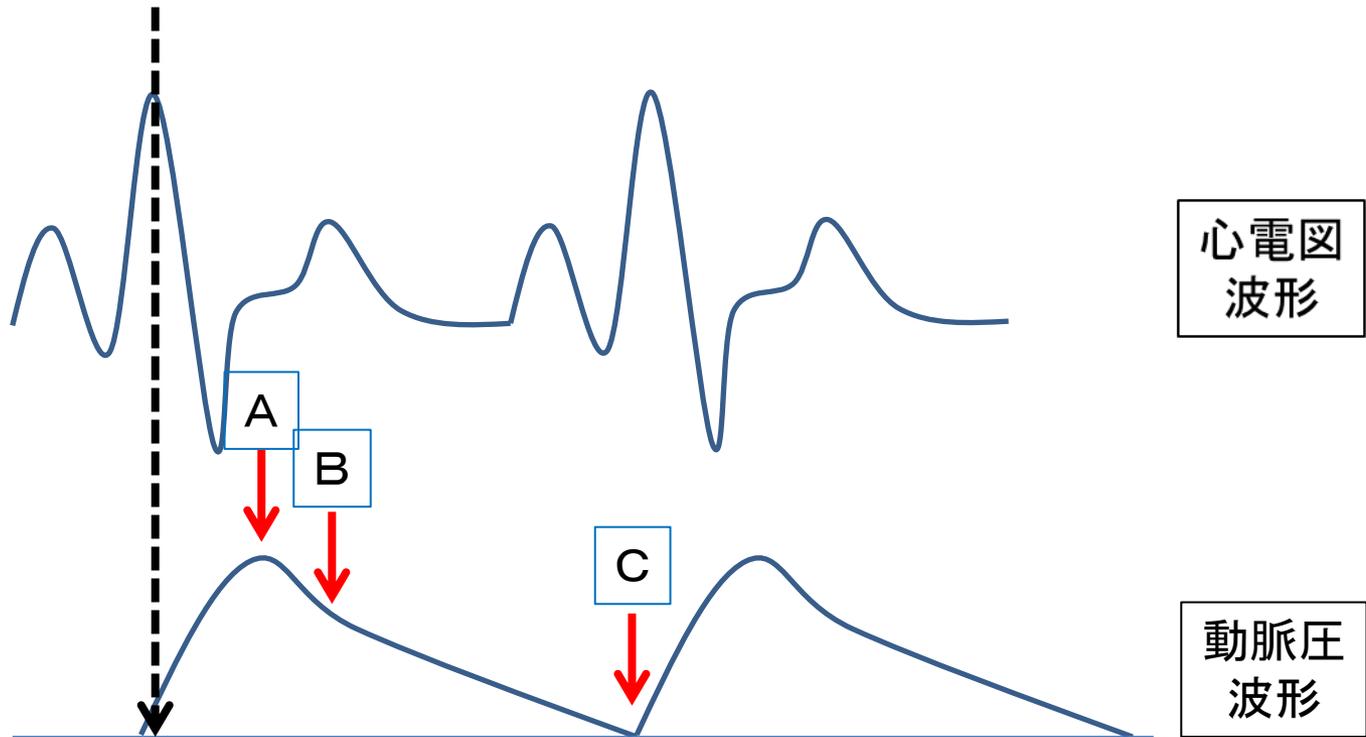
2章 チェックテストの回答

Q1. 文章を読んで[]を埋めて下さい。

・IABPのバルーン拡張・収縮のタイミングは、動脈圧波形の大動脈弁閉鎖時にできる
[dicrotic notch] に、バルーンを[拡張]させ、
バルーン作動時の拡張末期動脈圧が[最低
値]を示すようバルーンを収縮させる。

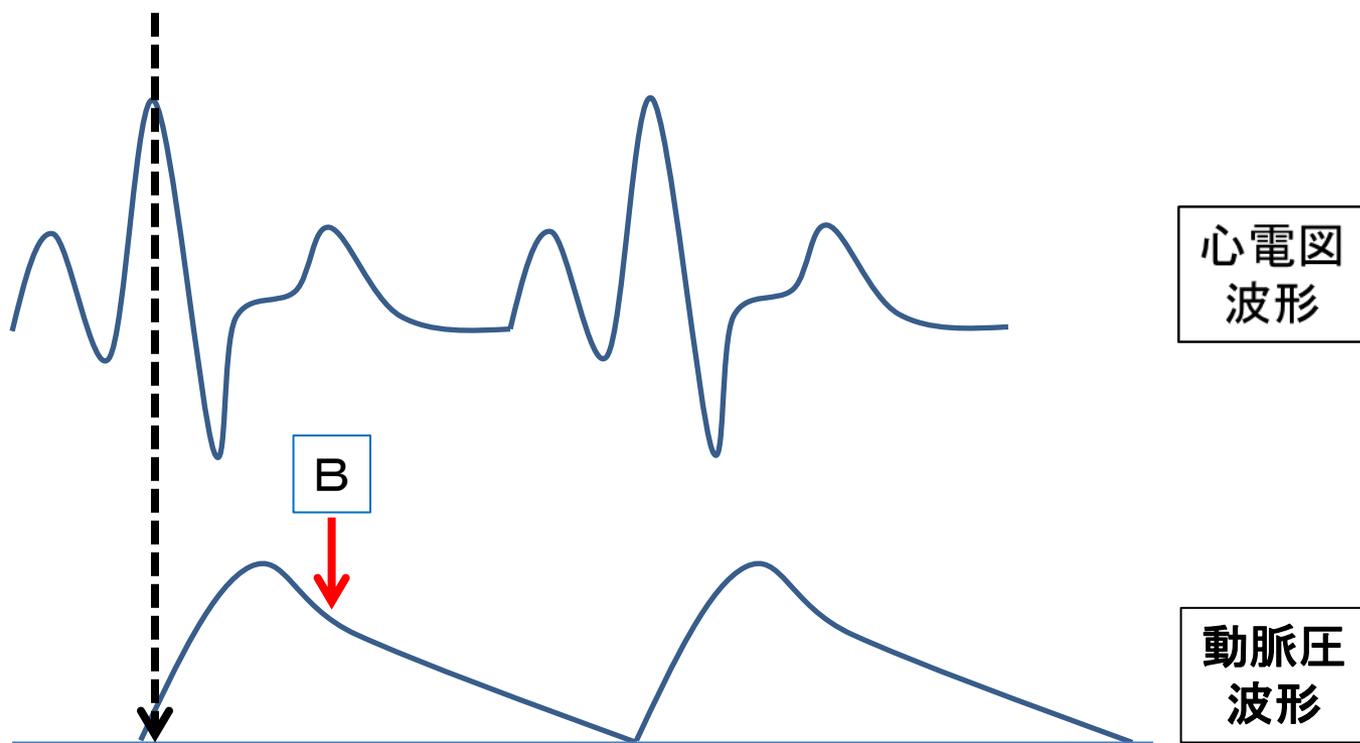
2章 チェックテスト

Q2. dicrotic notchをA、B、Cから選択して下さい



2章 チェックテストの回答

Q2. dicrotic notchをA、B、Cから選択して下さい



解答はB

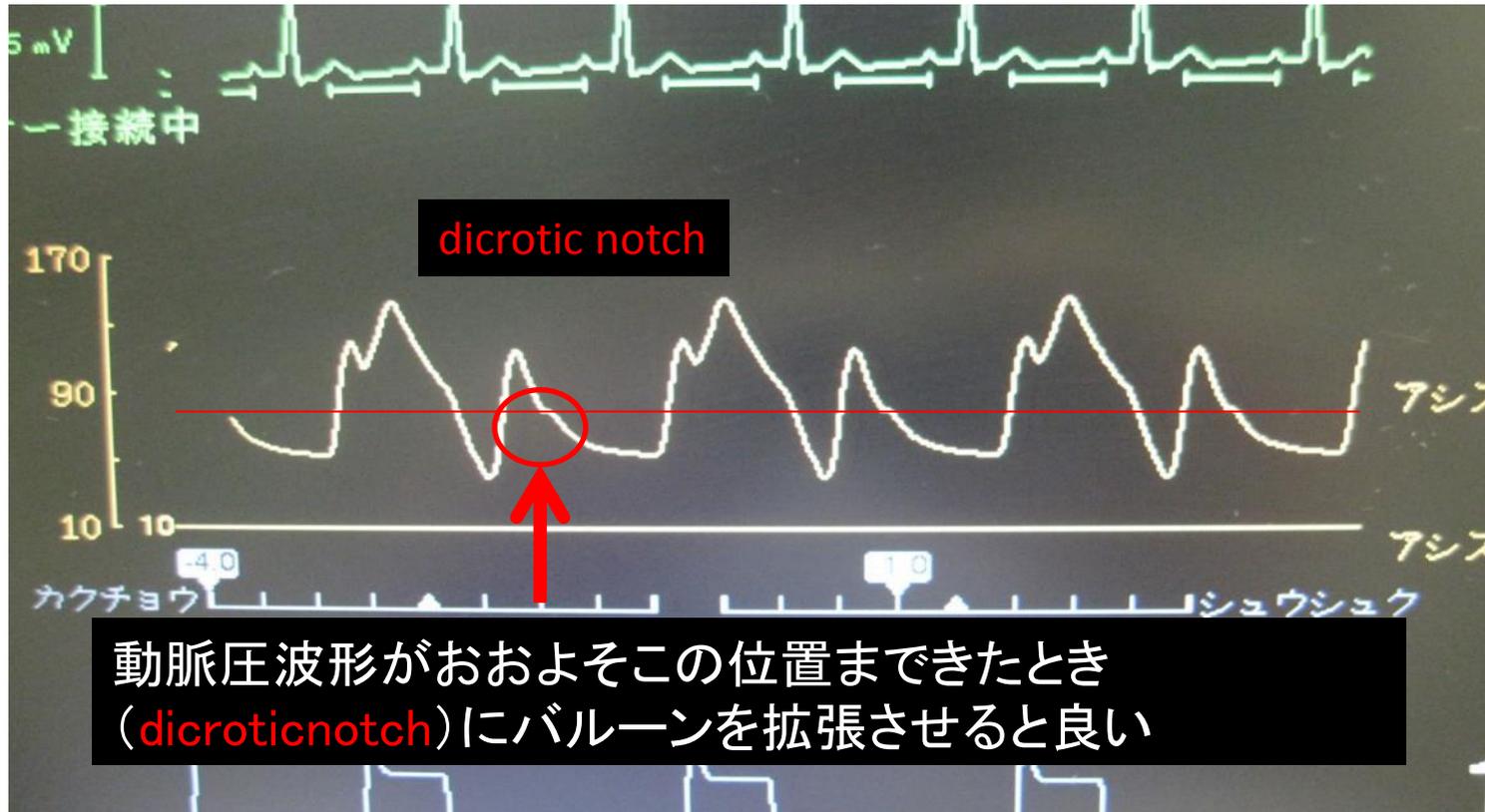
2章 チェックテスト

Q3. 下記画像は1:2でバルーンを駆動しており、拡張タイミングを調整中です。バルーンの拡張タイミングは適切ですか？



2章 チェックテストの回答

Q3. 下記画像は1:2でバルーンを駆動しており、拡張タイミングを調整中です。バルーンの拡張タイミングは適切ですか？



- dicrotic notchよりも早い段階でバルーンが拡張している。拡張タイミングを遅くする。

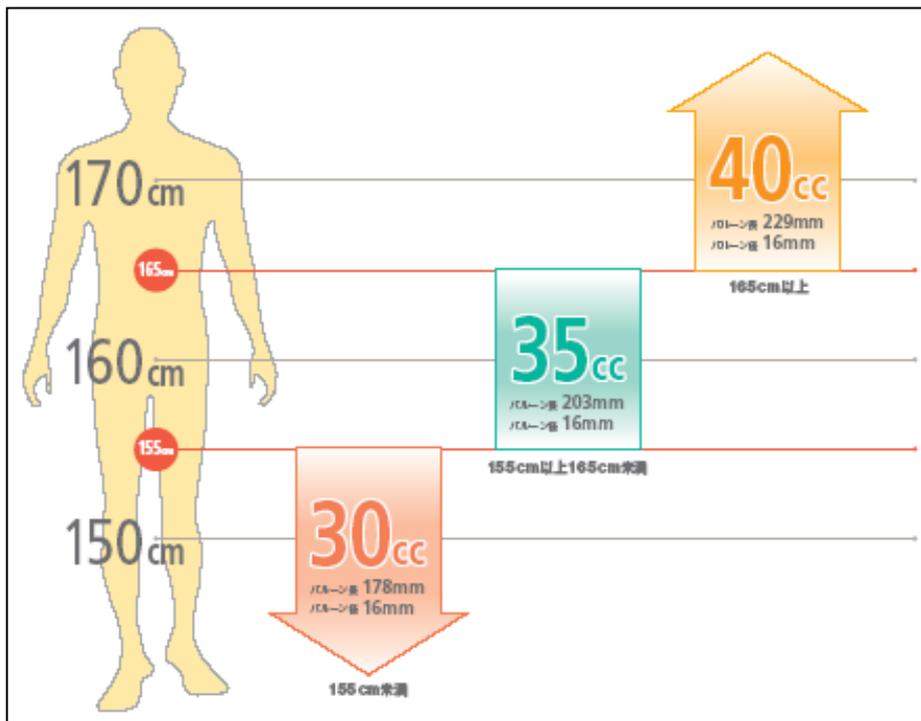
第3章 バルーンカテーテル

第3章の到達目標

1. バルーンサイズを選択と適正留置位置を認識できる
2. バルーンカテーテルの内部構造を理解する

3-1 バルーンカテーテルの選択

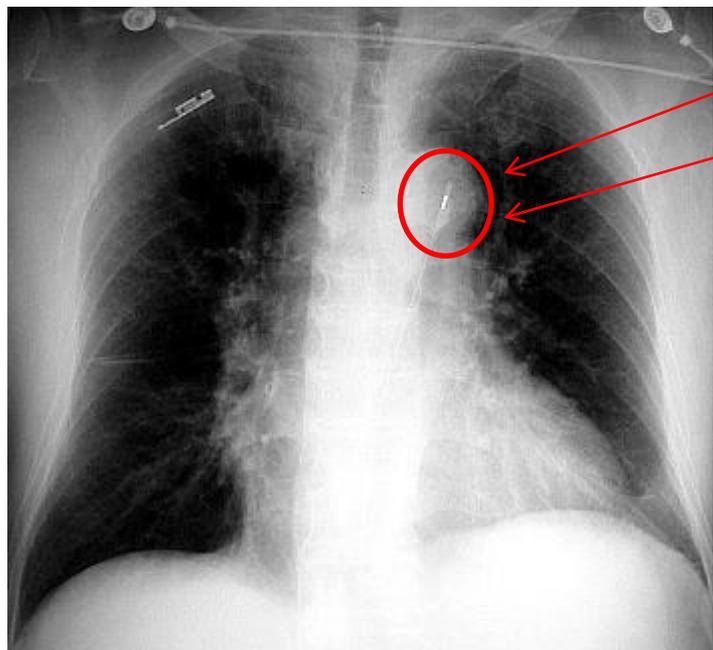
- 患者の身長に合わせてバルーンサイズを選択する、バルーン長が大動脈遠位弓部から腹腔動脈上におさまるサイズを選択する。



例
大動脈内バルーンカテーテルセット
YAMATO 7.5Frの場合
製造販売元
マツケ・ジャパン株式会社

3-2 バルーン留置位置

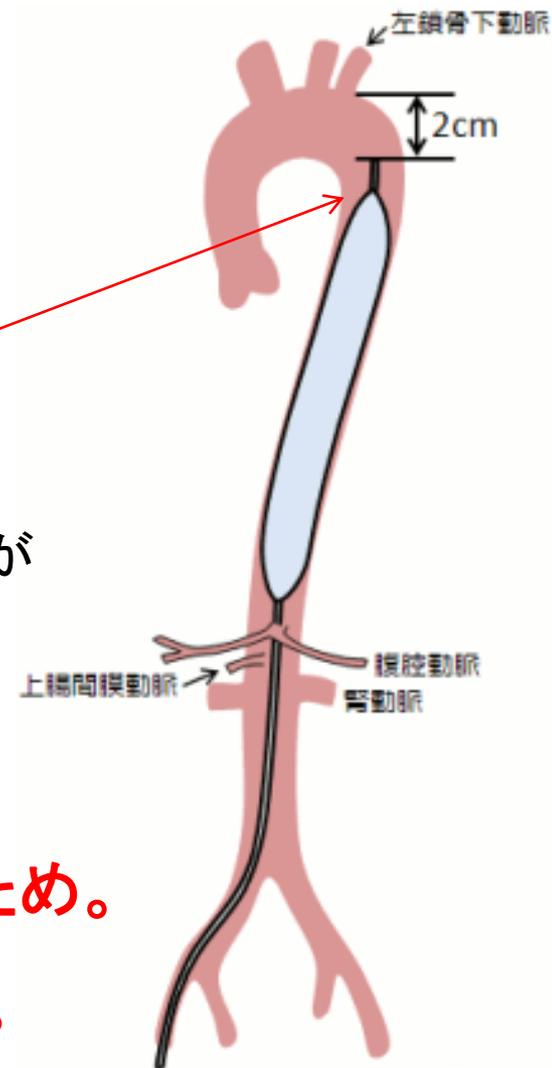
- X線透視下または、経食道エコーガイド下にてバルーン先端が左鎖骨下動脈から約2cm下の胸部下行大動脈内に留置する。



X線不透過のマーカ―が確認できる。

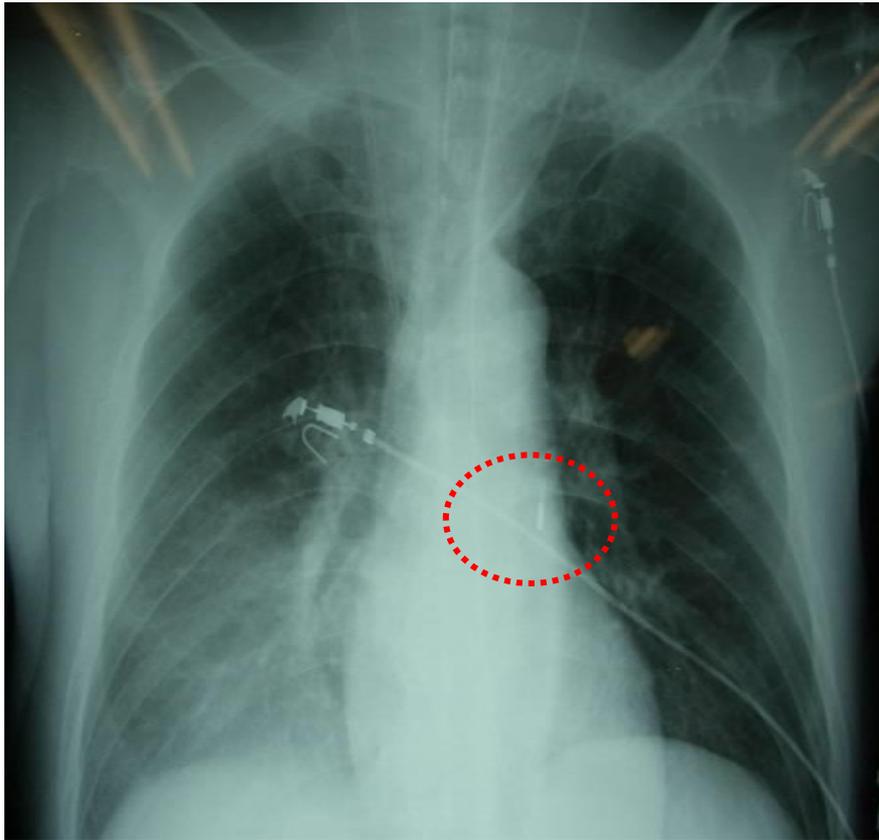
留置位置は重要

- ・十分な効果を得るため。
- ・合併症予防のため。

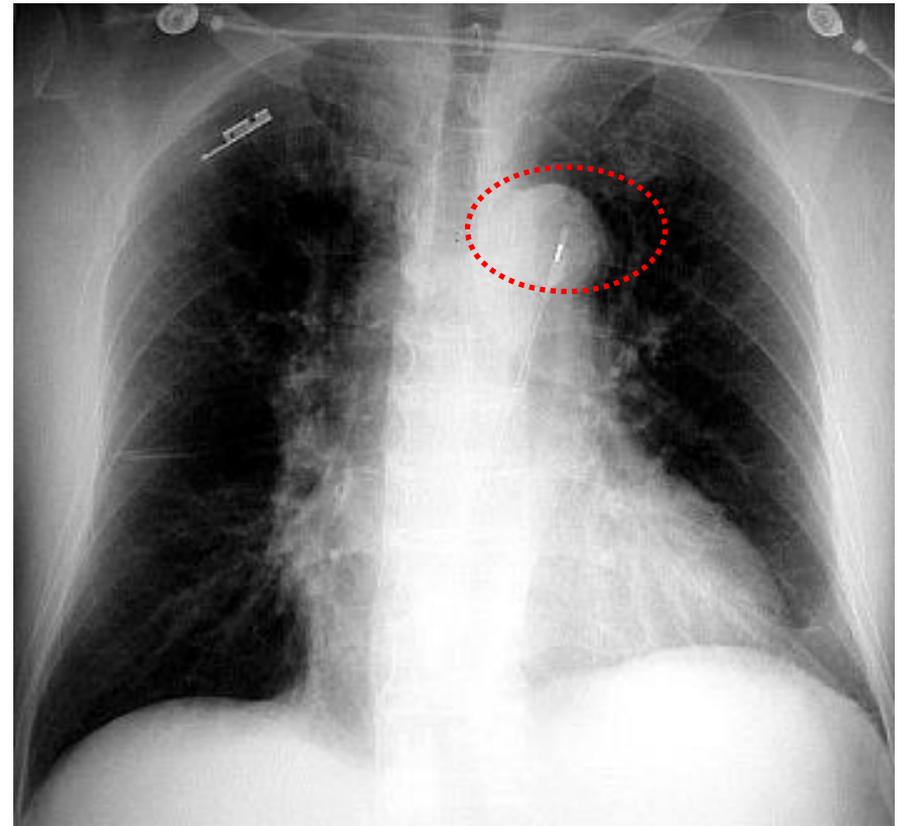


3-2 バルーン留置位置

バルーン留置位置が下方

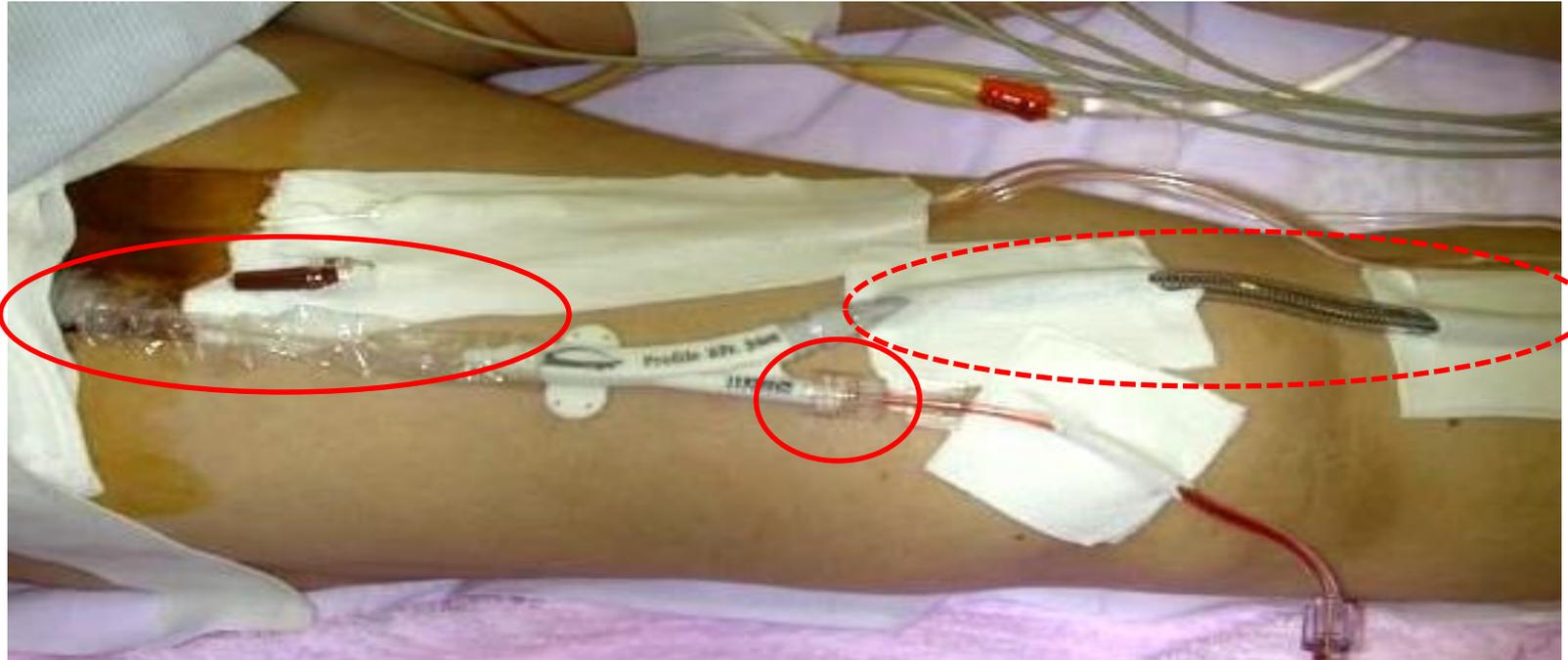


バルーン留置位置が適正



3-3 バルーンの研究

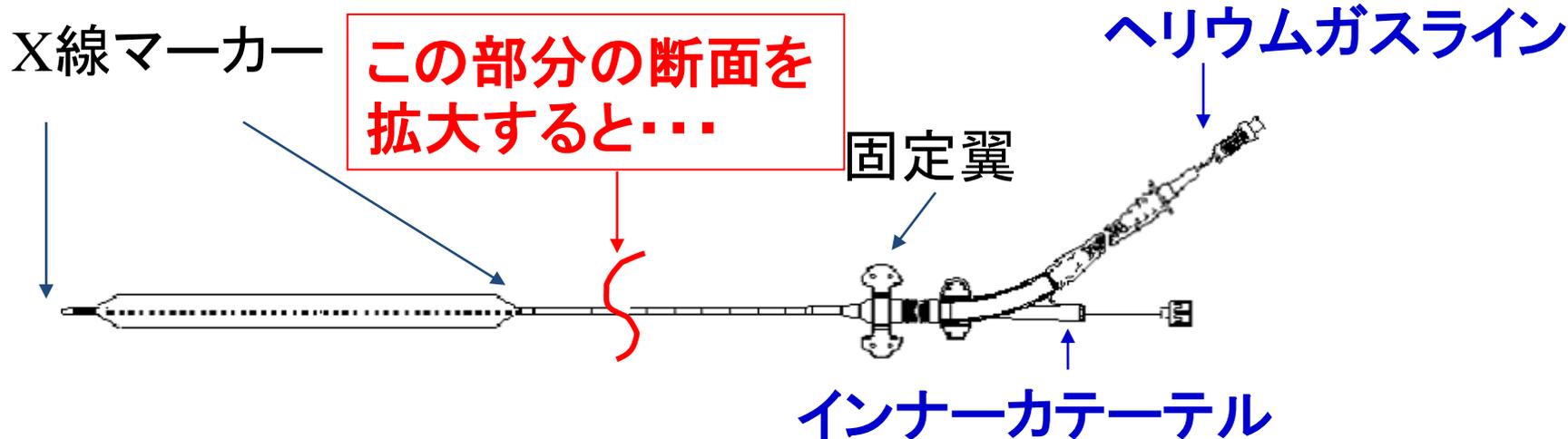
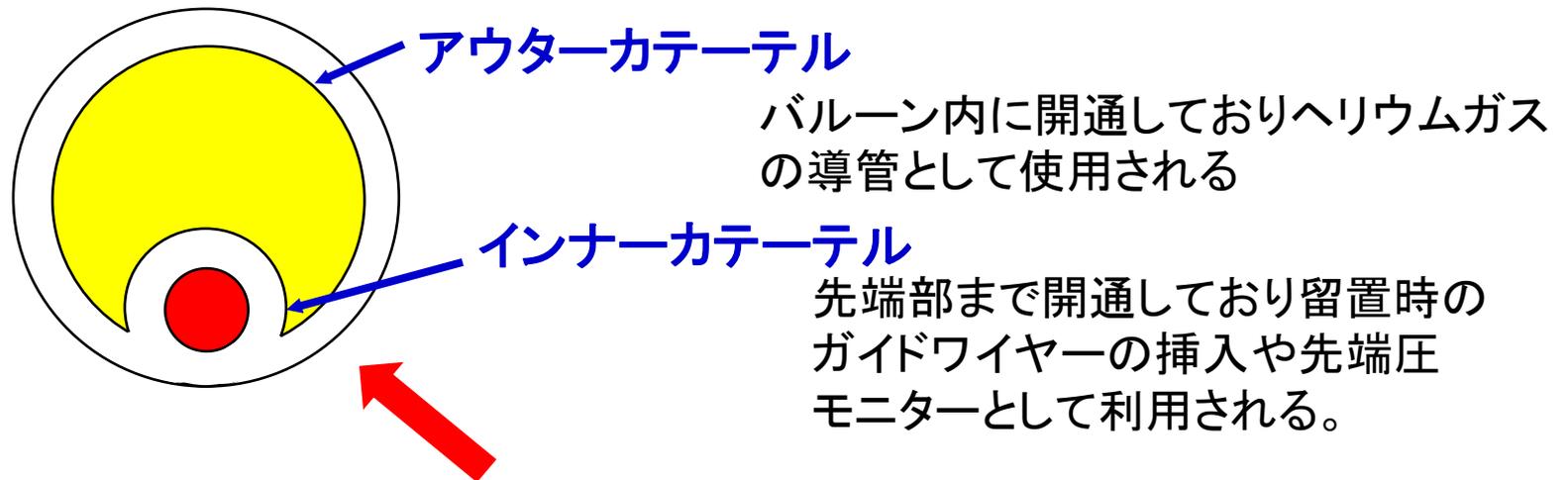
カテーテル挿入部位や接続ラインの事項を確認する



- ・屈曲やねじれがないか、接続部のゆるみや外れはないかを確認する。
- ・カテーテルの挿入部に異常はないかを確認する。
X線写真による位置の確認、感染兆候の有無
- ・カテーテルチューブ内に異常はないかを確認する。
- ・バルーンの研究・収縮に異常はないかを確認する。

3-4バルーンカテーテルの構造

ダブルルーメン構造になっている。



3-5 各種バルーンカテーテルについて

1:汎用バルーンカテーテル

3-5 各社の汎用バルーンカテーテル

本邦で発売されているカテーテル(カタログから)

製造	MERA			Teleflex			ゼオン			TMP		
製品名	コラートBPセンサーバルーンP2			UltraFlex 7.5Fr			ゼメックスIABPバルーンプラス			TOKAI 8Fr		
バルーン容量	30 ml	35 ml	40 ml	30 ml	35 ml	40 ml	30 ml	35 ml	40 ml	30 ml	35 ml	40 ml
カテーテルサイズ	8Fr			7.5Fr			8Fr			8Fr		
ルーメン	ダブル			ダブル			ダブル			ダブル		
バルーン膜全長	195 mm	225 mm	245 mm	230 mm	220 mm	260 mm	210 mm	214 mm	242 mm	185 mm	195 mm	225 mm
バルーン膜材質 アウター	医療用ポリウレタン			ステンレススチール			ナイロン			ウレタン		

3-5 各種バルーンカテーテルについて

2: ショートバルーンカテーテル

日本人の体格に合ったバルーン長や容量が考慮されたバルーンカテーテル。

3-5 各種バルーンカテーテルについて

2: ショートバルーンカテーテル

日本人の胸部下行大動脈長に合わせた日本人のためのIABカテーテル



例：大動脈内バルーンカテーテルセットYAMATO 7.5Fr

製造販売元：マツケ・ジャパン株式会社

3-5 各種バルーンカテーテルについて

2: ショートバルーンカテーテル

従来品と比べ、ラインアップを変更し容量アップをした。ショートバルーンの30ccは、低身長患者にとってより高い効果が得られる。

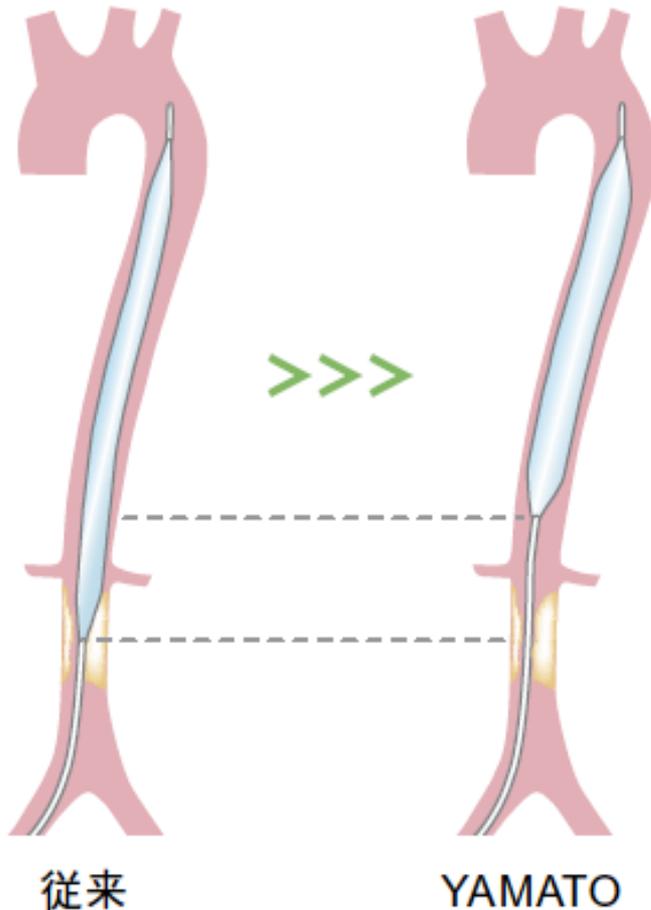
バルーン長を短くしつつ容量がUPした。

TRUE8-Super 174mm		YAMATO 178mm	
25cc	219mm 14.0mm	30cc	203mm
34cc	260mm 15.0mm	35cc	229mm
40cc	バルーン径 15.0mm	40cc	バルーン径 16.0mm

大動脈内バルーンカテーテルセットYAMATO 7.5Frカタログより抜粋
製造販売元: マッケ・ジャパン株式会社

3-5 各種バルーンカテーテルについて

2: ショートバルーンカテーテル



膜薄化を行い拡張径をアップしショートバルーン化することで、今までより全体的に心臓に近い位置でバルーンをポンピングさせることが可能になった。これにより、今まで以上の効果が得られる。

(イメージ図)

大動脈内バルーンカテーテルセットYAMATO 7.5Frカタログより抜粋
製造販売元: マッケ・ジャパン株式会社

3-5 各種バルーンカテーテルについて

2: ショートバルーンカテーテル

大動脈内バルーンカテーテルセットYAMATO 7.5Fr

製造販売元: マッケ・ジャパン株式会社

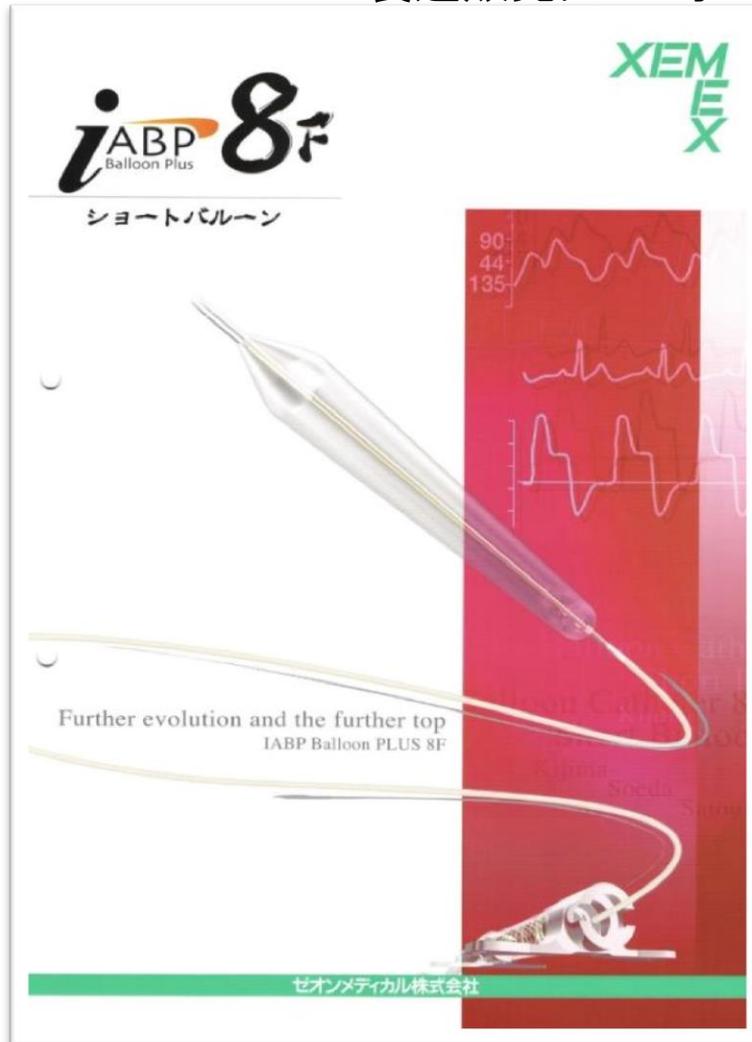
	モデル	IAB3064	IAB3564	IAB4064
バルーン	容量 (cc)	30	35	40
	構造	シングル・チャンパー		
	材質	ポリウレタン		
	長さ (mm)	178	203	229
	外径 (mm)	16.0		
カテーテル	構造	ダブルルーメン		
	材質	高分子ポリマー		
	外径 (mm)	2.5		
	外径 (Fr.)	7.5		
	挿入有効長	672	698	723
	適合ガイドワイヤー (inch)	0.025(径は0.027)		

3-5 各種バルーンカテーテルについて

2: ショートバルーンカテーテル

ゼメックスIABPバルーン プラス 8Frショートバルーン

製造販売元:ゼオンメディカル株式会社



ゼメックスIABPバルーン プラス(シース/シースレスタイプ)仕様

ゼメックスIABPバルーンは、バルーントレーと挿入具トレーで構成されています

バルーントレー	
品番	BPGL-3580-SH
バルーン容量	35mL
カテーテル外径	8.0 F(2.66mm)
カテーテルタイプ	ダブルルーメン
インナー内径	0.035インチ(0.88mm)
適合ガイドワイヤー	0.032インチ(0.81mm)
カテーテル有効長	682mm
バルーン長	162mm
バルーン径	17.1mm
カテーテル材質	アウターカテーテル:ナイロン (抗血栓性ポリウレタンコーティング) インナーカテーテル:特殊加工樹脂チューブ
バルーン材質	高強度・抗血栓性ポリウレタン
付属品	50mLシリンジ、陰圧用一方向弁

挿入具トレー	
シースタイプ	止血弁付スタンダードタイプ
シース有効長	17.5cm
シース内径	8.0F(2.66mm)
ガイドワイヤー	アングル型0.032インチ×150cm 親水性モノフィラメントガイドワイヤー J型0.030インチ×150cm コイルタイプガイドワイヤー
付属品	19G穿刺針、他社駆動装置接続用アダプター、 拡張用ダイレーター(6F 16.5cm)、 血圧モニタリングライン、三方活栓

承認番号: 21500BZZ00058000

保険医療材料請求分類「バルーン/ポンピング用バルーンカテーテル 一般用末梢循環温存型」

販売名:ゼメックスIABPバルーン プラス

注 意 ●本品のご使用に際しては、付属の添付文書を必ずお読み下さい。
●本品の仕様・外装については事前の予告なしに変更する場合があります。

3-5 各種バルーンカテーテルについて

3: 光ファイバー圧センサー付バルーンカテーテル

近年、カテ先に光ファイバー圧センサーを組み込むことで従来の水封式圧トランスデューサよりも遅れの少ない正確なdicrotic notch(重複切痕)の認識が可能なバルーンカテーテルが開発され、より至適なタイミングの調整が可能となってきた。

RANS-RAY(マツケ社製)やLigthWAVEの光ファイバーセンサー付きバルーン(テレフレックス社製)などがある。

3-5 各種バルーンカテーテルについて

3: 光ファイバー圧センサー付バルーンカテーテル

光ファイバー技術を用いた圧センサーによって動脈圧を測定可能にし、従来品より低侵襲な**7FrのIABカテーテルである。**

性能はそのままに、より多くの患者がIABP治療を受けることが可能となった。



上記図は動脈の断面図。
マッケ社製のバルーンカテーテルの中でもSuperTrackやYAMATOと比べて**TRANS-RAYは断面積が小さく低侵襲である。**

TRANS-RAY 7Frのカタログより抜粋
製造販売元: マッケ・ジャパン株式会社

3-5 各種バルーンカテーテルについて

3: 光ファイバー圧センサー付バルーンカテーテル

	品番	TR3455	TR4055
バルーン	容量	34cc	40cc
	構造	シングルチャンバー	
	材質	ポリウレタン	
	長さ(mm)	221mm	258mm
	外径(mm)2psi時	15mm	
カテーテル	構造	ダブルルーメン	
	材質	ポリウレタン、ポリイミド	
	外径(Fr)	7Fr	
	挿入有効長	723mm	
	適応ガイドワイヤー	0.018インチ	

TRANS-RAY 7Frのカタログより抜粋
製造販売元: マッケ・ジャパン株式会社

3-5 各種バルーンカテーテルについて

3: 光ファイバー圧センサー付バルーンカテーテル

製品規格

ARROW IAB カテーテル製品は、全てラテックス不使用です。

製品番号	カテーテルサイズ	バルーン容量	有効長*	シース長	セントラルルーメン内径	最大ガイドワイヤ径	バルーン材質	カテーテル材質	バルーン長	バルーン直径
IAB-06840-LWS	7.5 Fr. (2.5mm)	40mL	693mm	15cm	0.027" (0.69mm)	0.025" (0.64mm)	Cardiothane II	ポリウレタン/ ステンレススチール†	260mm	15mm
IAB-06830-LWS	7.5 Fr. (2.5mm)	30mL	643mm	15cm	0.027" (0.69mm)	0.025" (0.64mm)	Cardiothane II	ポリウレタン/ ステンレススチール†	230mm	13.9mm

製品情報

各バルーンキットには、止血デバイス付IABカテーテル、60mL シリンジ、ワンウェイバルブ、延長チューブ、三方活栓付チューブ、ルア・ロック・キャップ、ARROW IABP 装置対応駆動用チューブが同梱されています。各 IAB パッケージには、挿入キット（キット内容は下記を参照のこと）、個別包装された TransAct® および Datascope® 駆動装置対応の駆動用チューブが含まれています。

製品番号

大動脈内バルーンカテーテル内容

IAB-06840LWS

FiberOptix™ 40mL 7.5 Fr. IAB カテーテル（ワイヤー補強型カテーテルシャフト）

IAB-06830LWS

FiberOptix™ 30mL 7.5 Fr. IAB カテーテル（ワイヤー補強型カテーテルシャフト）

● 挿入キット（インサージョンキット）

IAK-06845

FiberOptix™、30mL および 40mL カテーテル（IAB-06830LWS および IAB-06840LWS）対応交換用挿入キット構成品は、以下の通りです。

- ・ 18 G × 2 1/2" 穿刺針 1 本
- ・ 0.025" × 175cm Teflon® コーティング 3mm J 型ガイドワイヤ 2 本
- ・ 8.0 Fr. × 15cm シースイントロドューサ（サイドアーム付）1 本
- ・ プレ・ダイレータ 1 本、シースダイレータ 2 本
- ・ 8.0 Fr. × 15cm シースイントロドューサ（サイドアーム無し）1 本
- ・ メス 1 本

IAK-02691

ARROW IAB 30mL 駆動用チューブ（ARROW IABP 装置対応）

IAK-02692

ARROW IAB 40mL 駆動用チューブ（ARROW IABP 装置対応）

● 付属チューブ

IAK-02262

ARROW IAB 駆動用チューブ（TransAct 駆動装置対応）

IAK-02263

ARROW IAB 駆動用チューブ（Datascope 駆動装置対応）

IABPカテーテルLight WAVEのカタログより抜粋
製造販売元:テレフレックスメディカルジャパン株式会社

3-5 各種バルーンカテーテルについて

詳細は、各社バルーンカテーテルをWEB参照
してください

- [ゼオンメディカル株式会社](#)
- [泉工医科工業株式会社](#)
- [テレフレックスメディカルジャパン株式会社](#)
- [株式会社東海メディカルプロダクツ](#)
- [MAQUET](#)

3章 チェックテスト

Q1. 文章を読み[]を埋めて下さい

- IABPバルーンを選択方法として患者の
[]に合わせてバルーンサイズを選択する、
バルーン長が大動脈遠位弓部から
[]上におさまるサイズを選択する。

3章 チェックテストの回答

Q1. 文章を読み[]を埋めて下さい

- IABPバルーンを選択方法として患者の
[身長]に合わせてバルーンサイズを選択する、
バルーン長が大動脈遠位弓部から
[腹腔動脈]上におさまるサイズを選択する。

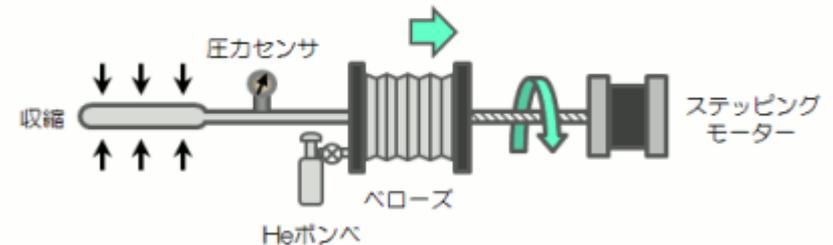
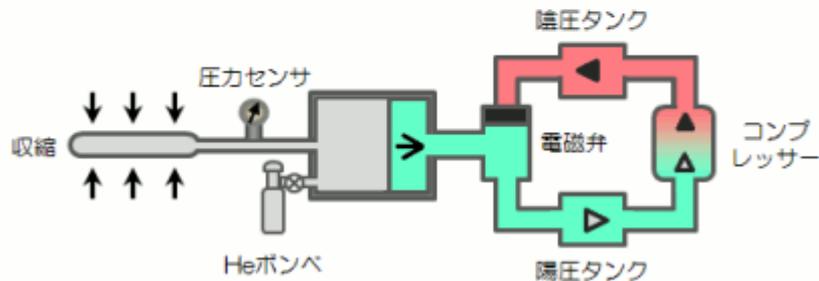
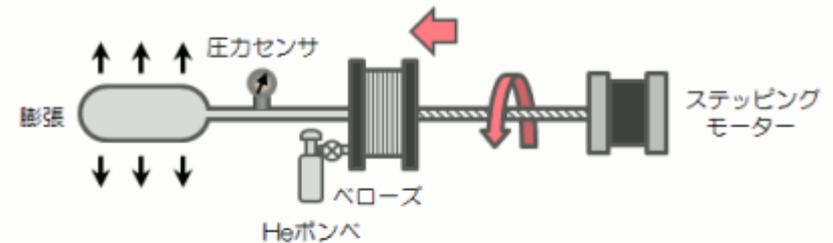
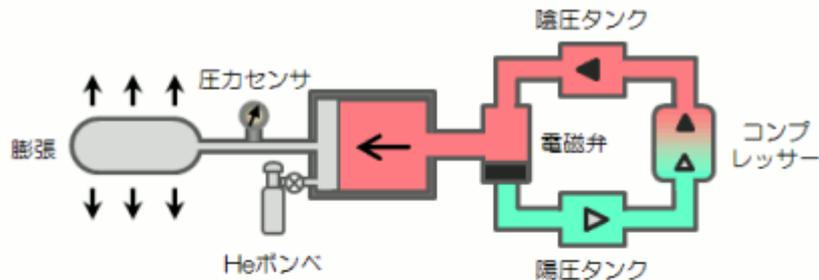
第4章 IABP駆動装置

第4章の到達目標

1. 駆動装置の原理を説明できる

4-1 駆動装置の原理

- IABPの駆動方式は**コンプレッサー方式**と**ベローズ方式**の2種類に大別される。**コンプレッサー方式は、現在の主流である。**
またTeleflex社製AutoCAT2のみベローズ方式である。

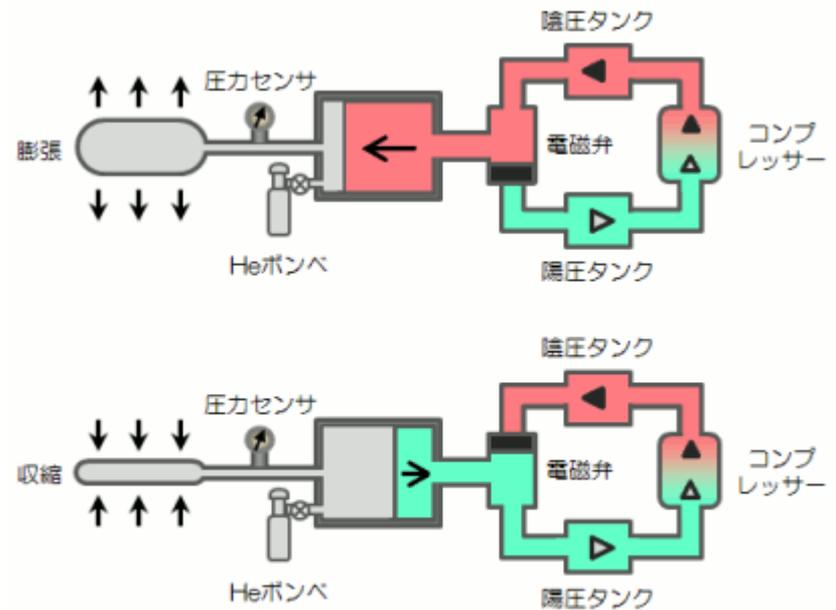


《 コンプレッサー方式 》

《 ベローズ方式 》

4-2 コンプレッサー方式について

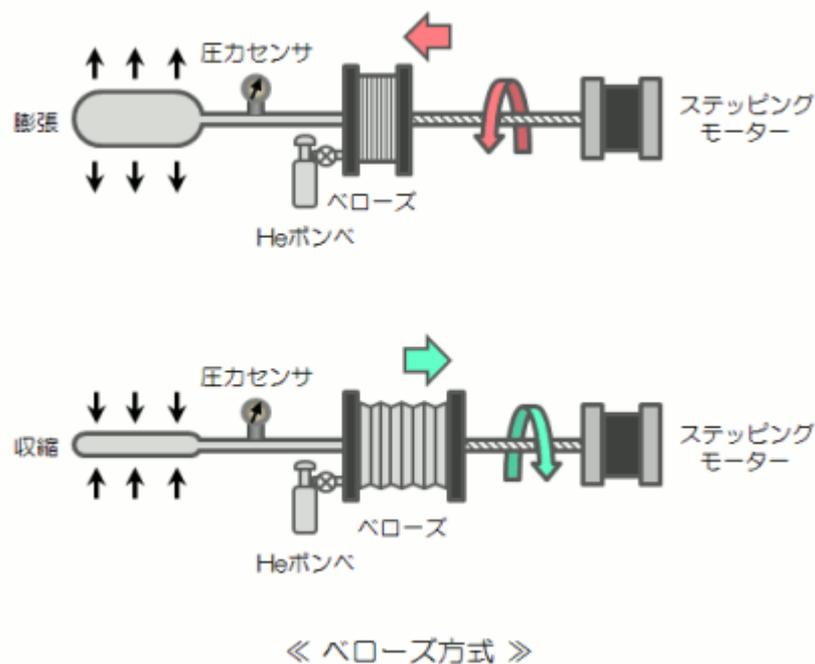
- **コンプレッサーで陽圧と陰圧を発生し、この圧力を利用してダイヤフラムを介しバルーン側へ送る。**
- **バルーン側にはヘリウムガスが満たされており、このヘリウムガスを移動させることでバルーンを拡張・収縮させる。この方式は、電磁弁の切替動作のみで行えるため応答速度が速いのが特徴である。**



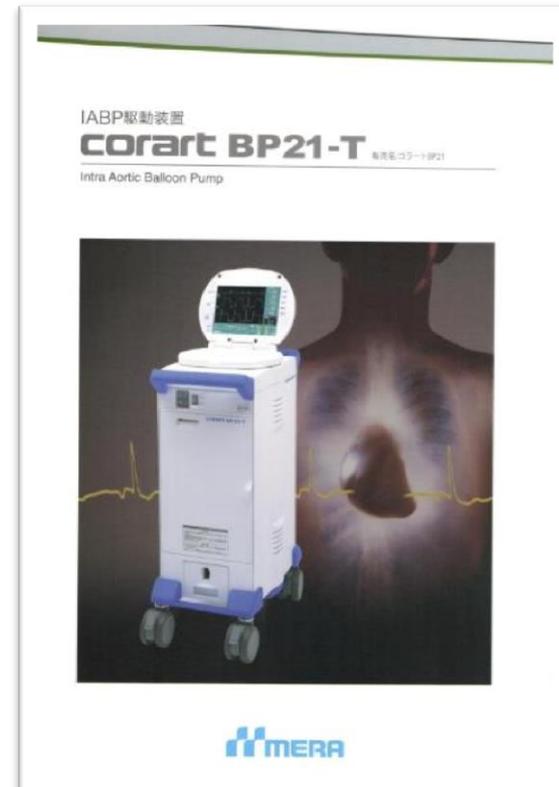
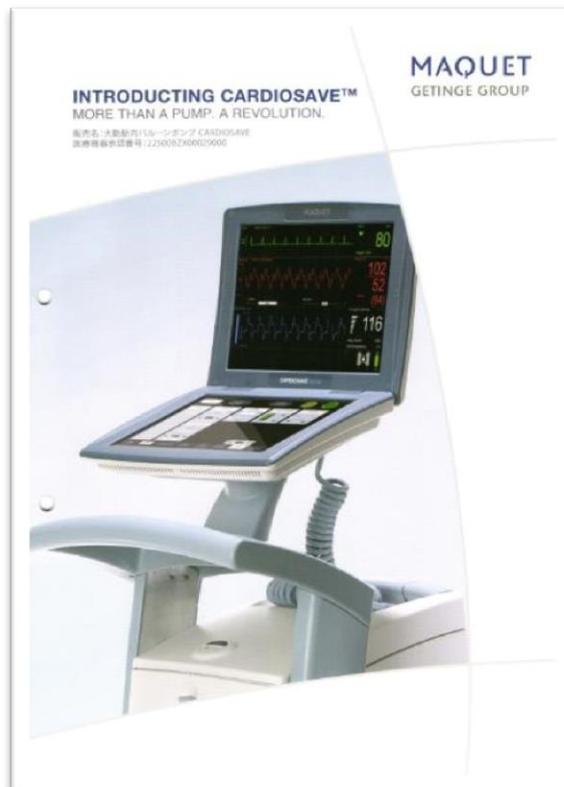
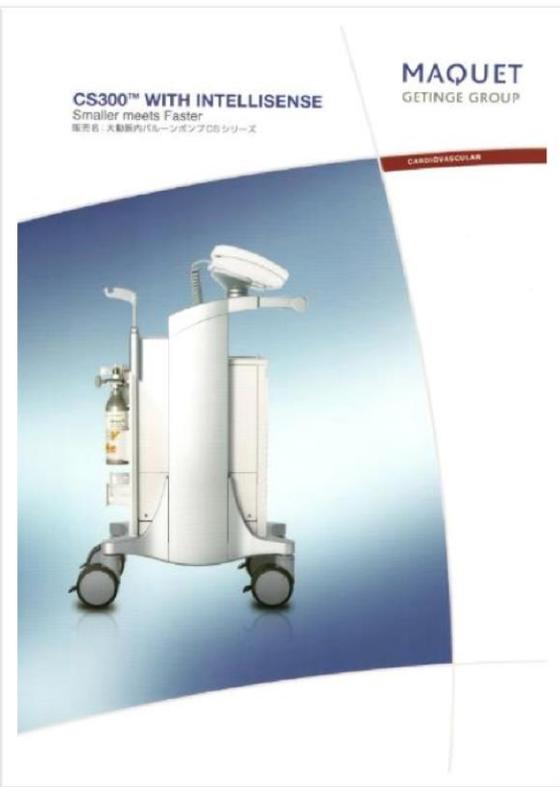
《 コンプレッサー方式 》

4-3 ベローズ方式について

- ステッピングモーターを使ってベローズ（蛇腹）を伸縮させて回路内のヘリウムガスを移動させ、バルーンを拡張・収縮させる方法である。
- この方式は、構造が単純で構成部品も少ないため故障しにくいのが特徴である。



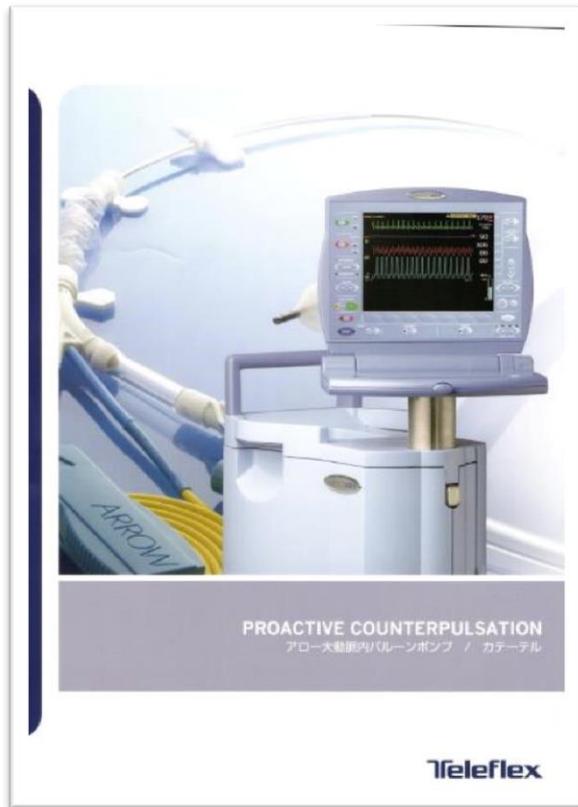
4-3 各社駆動装置について



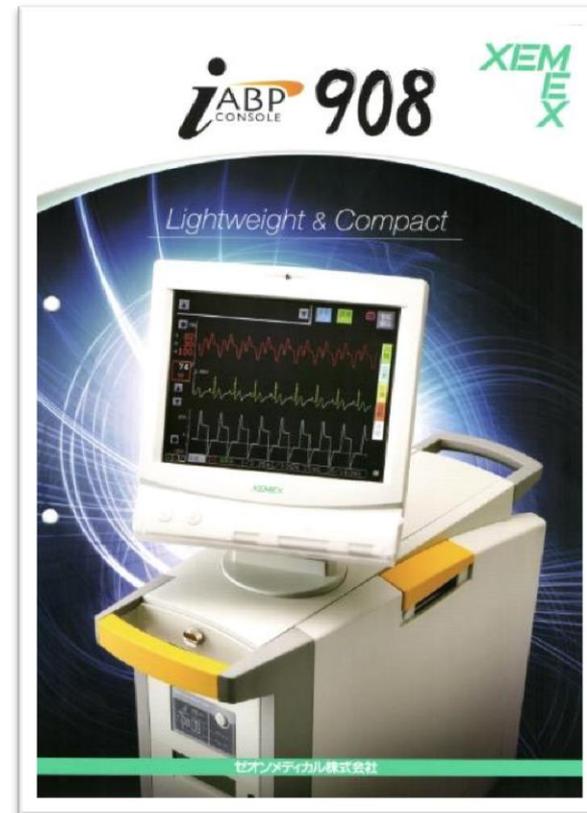
MAQUET 社製
左上 CS300
右下 CARDIOSAVE

MERA 社製
Corart BP21

4-3 各社駆動装置について



Teleflex 社製
AutoCAT2WAVE



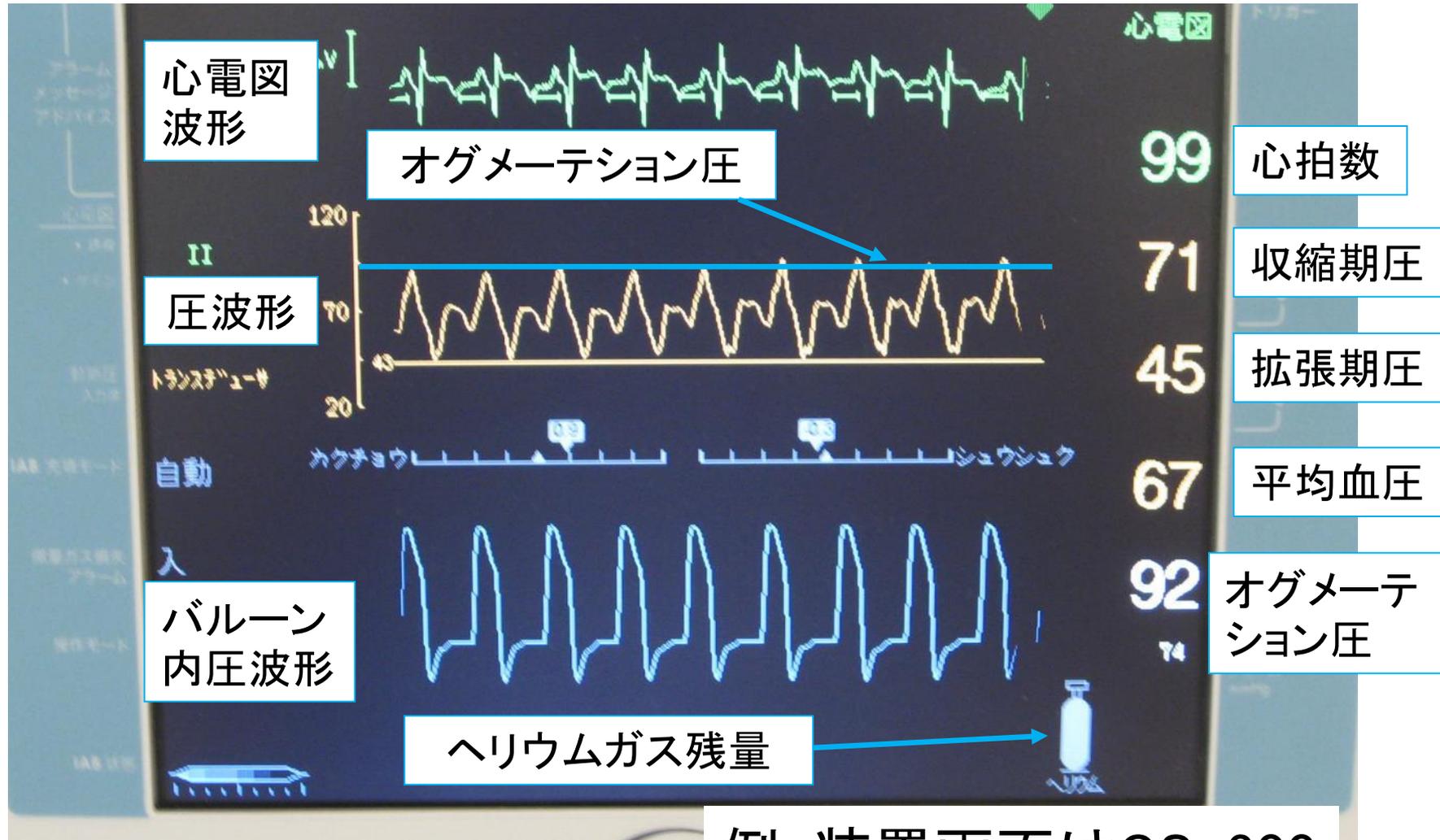
ゼオン 社製
ZEMEX CONSOLE908

4-3 各社駆動装置の仕様

製造	MAQUET	MAQUET	MERA	Teleflex	ゼオン
製造名	CS300	CARDIOSAVE	Corart BP21	AutoCAT2WA VE	ZEMEX CON SOLE908
総重量	88. 1kg	51. 8kg	39. 5kg	44. 7kg	47kg
内蔵バッテリー 駆動時間	約2. 25時間	約90分	約60分 (外部バッテリー使用時 +約60分)	約90分 (オプションバッテリー時約180分)	約90分
駆動方式	デュアルヘッド・ ダイアフラムポン プによるコンプレッ サー方式	スクロールコンプレッ サー方式	コンプレッサー方 式	スワッピングモーターによるベローズ駆動	ダイアフラムポン プによるコンプレッ サー方式
消費電力 (最大)	標準180VA (400VA)	標準180VA (420VA)	(300W)	平均245W(480W)	標準190VA(250VA)
駆動ガス	ヘリウム	ヘリウム	ヘリウム	ヘリウム	ヘリウム

4-3 各社駆動装置について

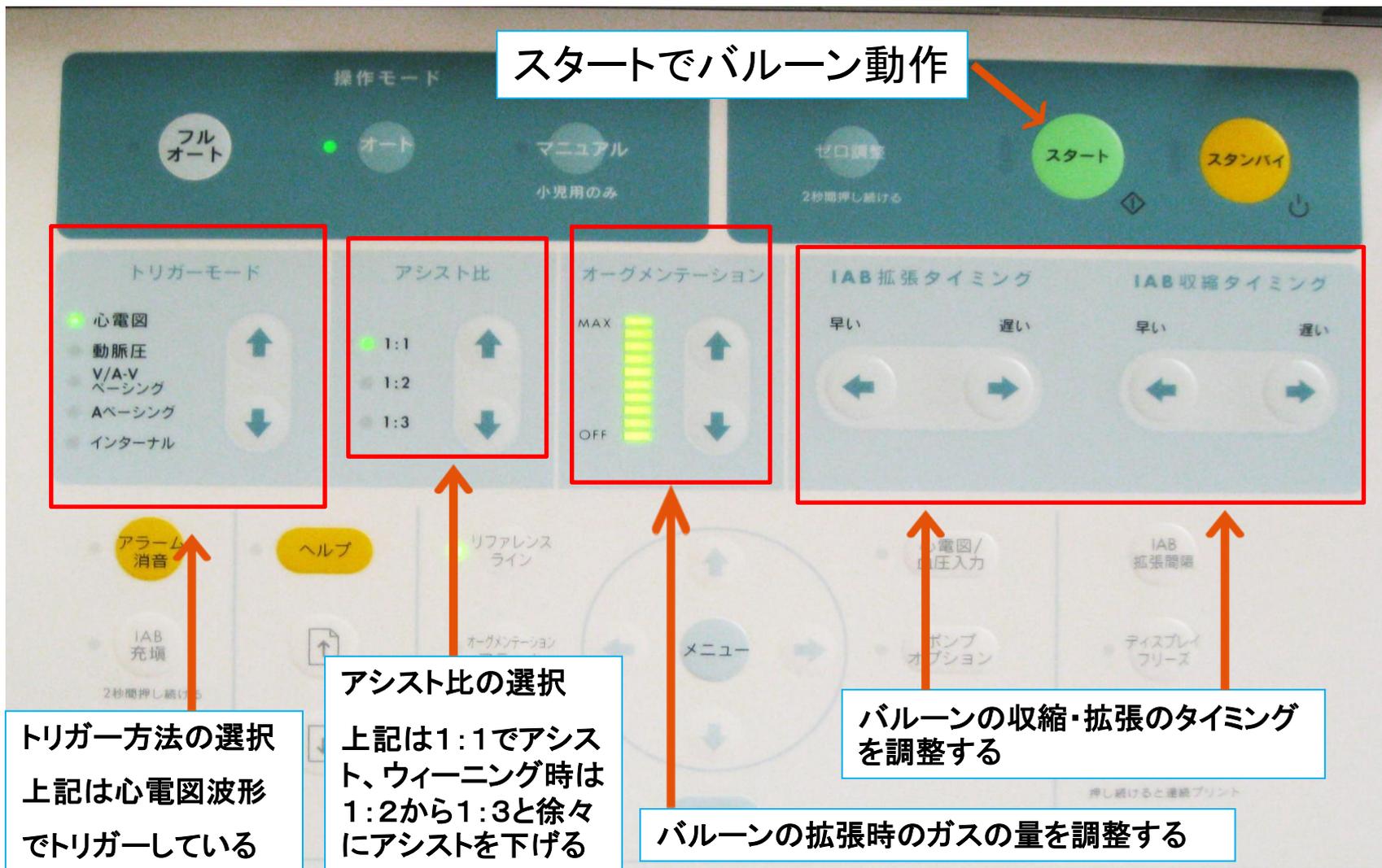
駆動装置モニターの表示項目の例



例：装置画面はCS-300

4-3 各社駆動装置について

駆動装置の操作パネル(CS300)



例: 装置画面はCS-300

4-4 保管時の管理について

- 常にコンセントに差し込む。
- ヘリウムの残圧を確認する。
- 定められた定期点検を行う。
- 定期交換部品は、期限を超えて使用しない。
- 心電図患者ケーブルなどの付属品の確認する。
- バッテリーの動作確認を行う。

詳細は、各社駆動装置をWEB参照してください

- [ゼオンメディカル株式会社](#)
- [泉工医科工業株式会社](#)
- [テレフレックスメディカルジャパン株式会社](#)
- [MAQUET](#)

4章 チェックテスト

Q1. 文章を読み[]を埋めて下さい

- IABPの駆動方式は[]方式と
[]方式の2種類に大別される。
[]方式は、現在の主流である。

4章 チェックテストの回答

Q1. 文章を読み[]を埋めて下さい

- IABPの駆動方式は[コンプレッサー]方式と[ベローズ]方式の2種類に大別される。
[コンプレッサー]方式は、現在の主流である。

第5章 IABPの適応、禁忌、離脱、 合併症

第5章の到達目標

1. IABPの禁忌と合併症を説明できる

5-1 適応(参考例)

- 心原性ショック
- 難治性心室不全
- 難治性不安定狭心症
- 切迫心筋梗塞
- AMIによる機械的合併症 心室中隔穿孔、僧帽弁閉鎖不全、乳頭筋断裂
- 難治性心室性不整脈に起因する虚血
- ハイリスクな一般手術における心補助
- 冠動脈血管造影/血管形成術における心補助
- 敗血性ショック
- 心肺バイパスからの離脱時の補助
- 体外循環中の拍動流の発生 etc...

血行動態的指標 (参考値)

- BP80mmHg以下
- CI 2.0L/min/m²以下、PAWP20mmHg 以上
- 尿量低下(0.5ml/kg/hr以下)
- 末梢循環不全(四肢冷感、チアノーゼ)

注:上記指標は参考値であり、絶対的なものではありません。適用症例や施設のプロトコル(管理基準)によって異なります。

5-2 禁忌

絶対的禁忌

1: 重症大動脈弁閉鎖不全症

大動脈弁逆流を増大させるため

2: 胸部大動脈瘤、大動脈解離

機械的ストレスにより動脈瘤の破裂や損傷、解離の進展を引き起こすため

相対的禁忌(使用に際し慎重な検討が必要)

3: 腹部、胸部大動脈の高度蛇行や屈曲

バルーンの拡張不全や血管損傷のリスクがあるため

4: 腸骨動脈から総大腿動脈における重度の閉塞性動脈硬化症

下肢の虚血のリスクがあるため

5: 重度の凝固異常

穿刺部の出血、または血小板減少などから出血傾向を助長することがあるため。

5-3 離脱（参考例）

〈血行動態的指標〉

- ・ 収縮期圧 $> 90\text{mmHg}$
- ・ PAWP（ウェッジ圧） $< 20\text{mmHg}$
- ・ CI（心係数） $> 2.2\text{L}/\text{分}/\text{m}^2$

〈臨床的指標〉

- ・ 不整脈の消失
- ・ 心不全の解消
- ・ 尿量 $30\text{ml}/\text{h}$ 以上

血行動態をみながら、補助比率を1心周期に対し1回から2心周期に1回と比率を下げたり、バルーンのガス容量を下げて、機械からの離脱を行う。

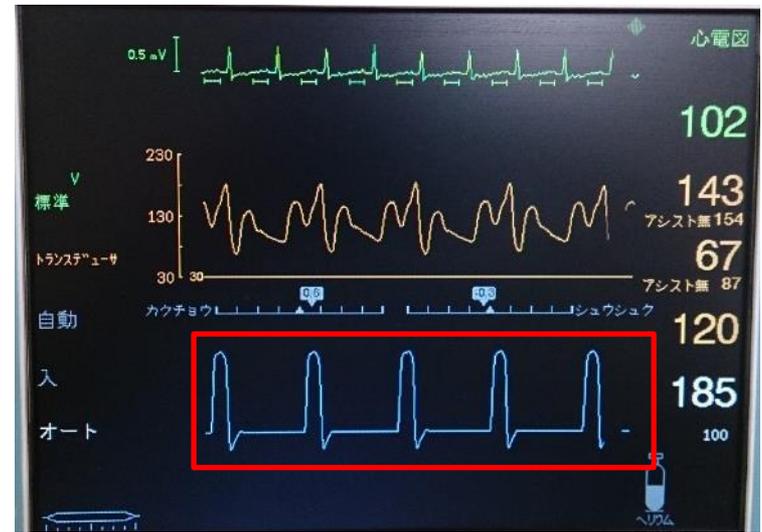
注：上記指標は参考値であり、絶対的なものではなく。適用症例や施設のプロトコル（管理基準）によって異なる。

5-3 離脱

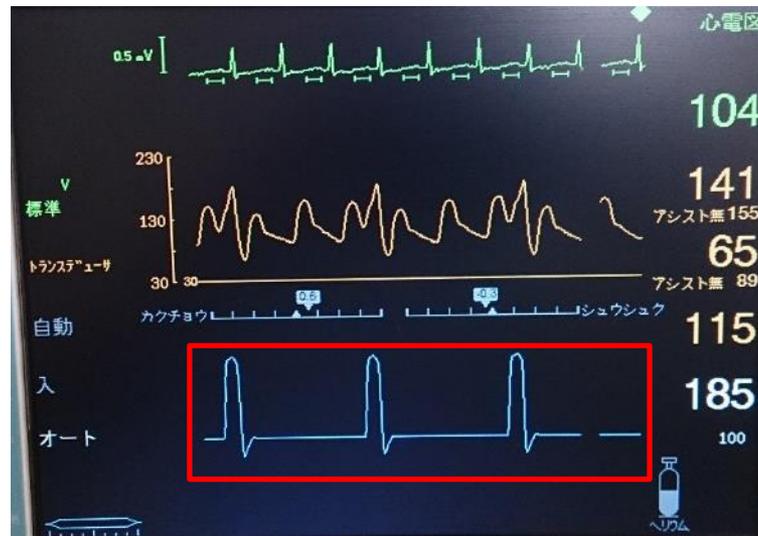
補助比率を下げる方法



1:1



1:2



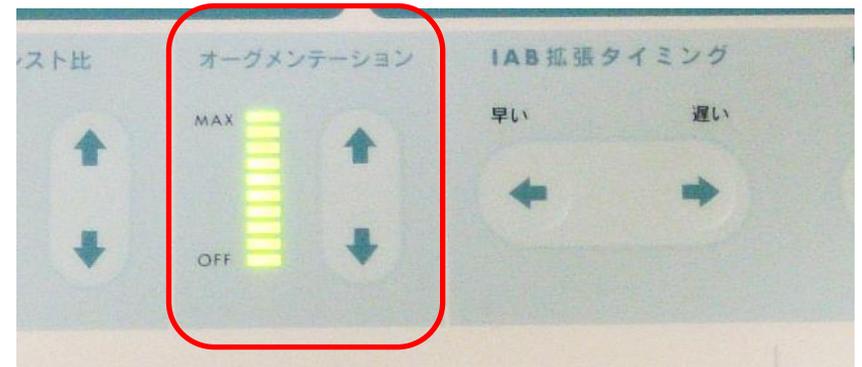
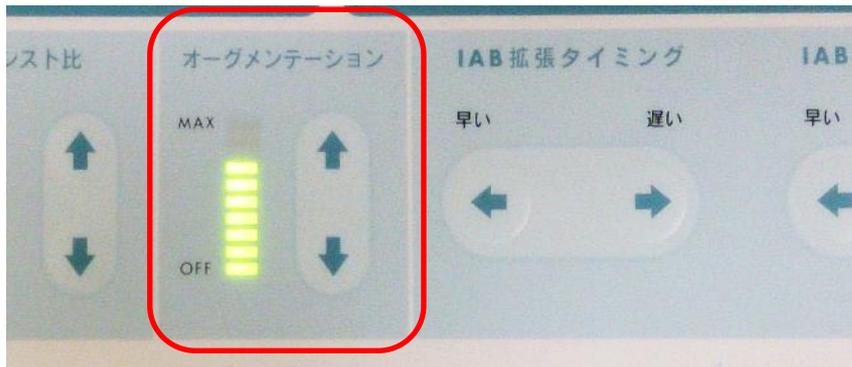
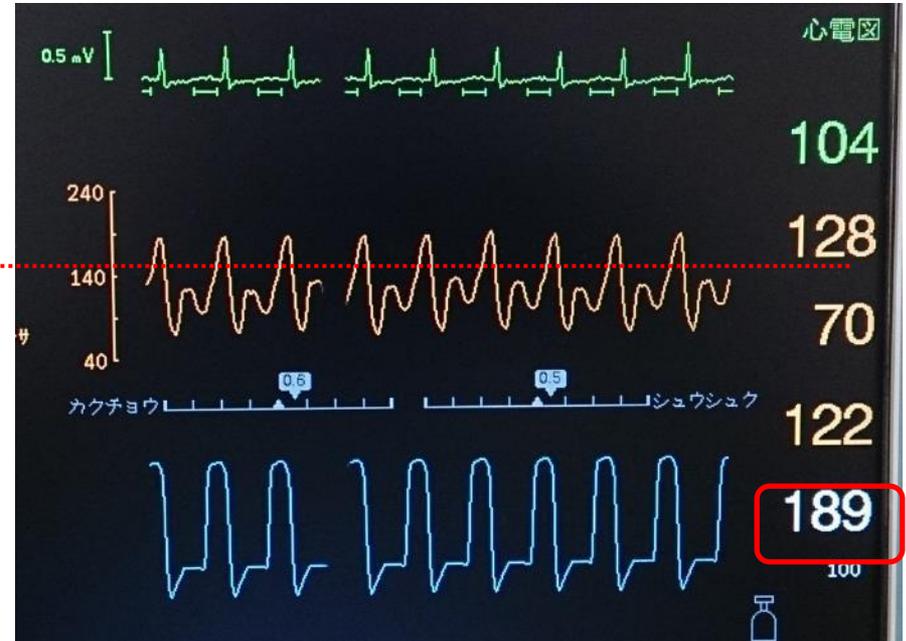
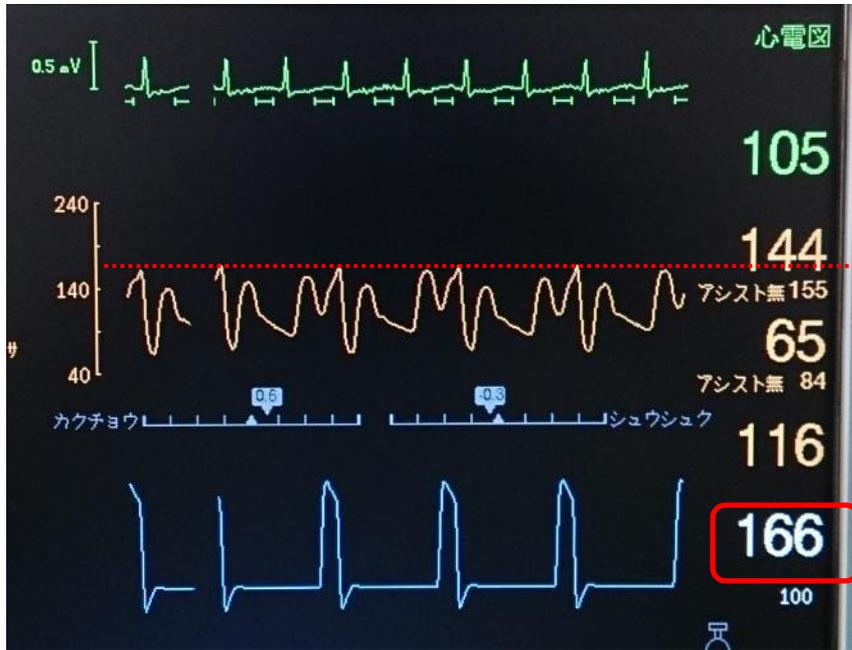
1:3

5-3 離脱

バルーンのカム容量を下げる方法

バルーン容量70%

バルーン容量100%

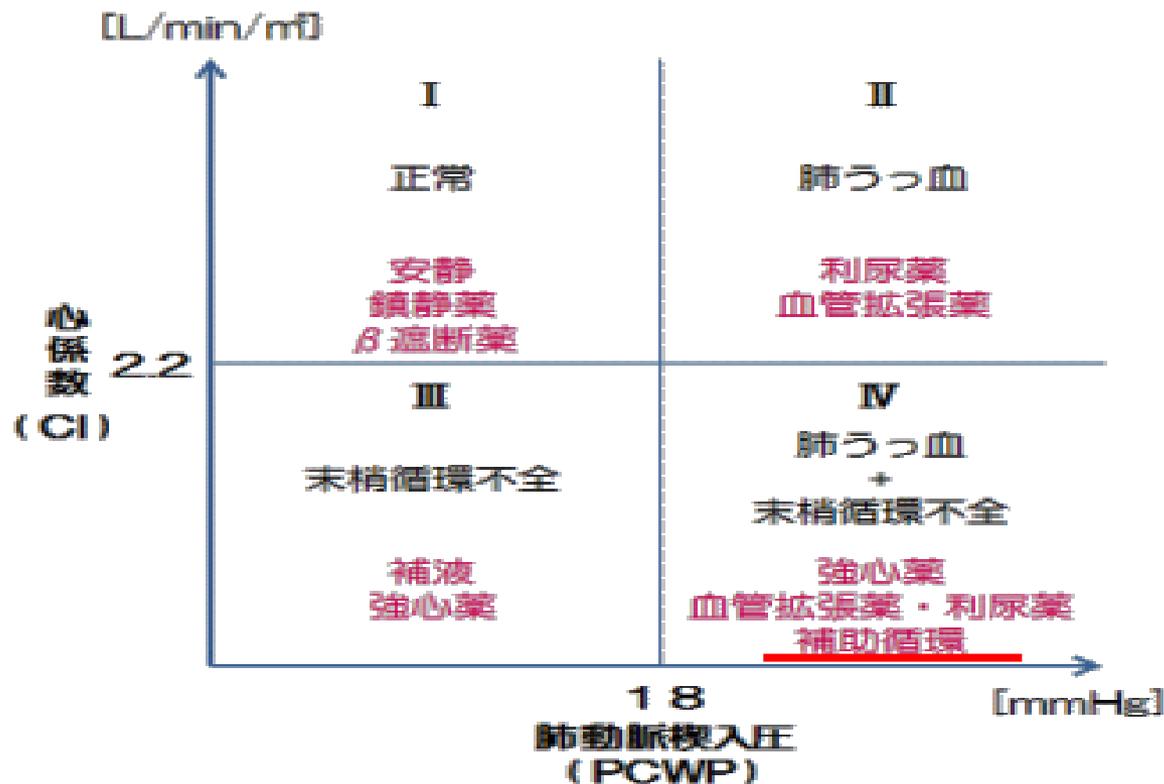




適応や離脱基準の血行動態指標を考えると 心不全時の重症度分類の値が浮かぶ...

例えば、Forrester分類

スワングantz(Swan-Ganz)カテーテルで得られる心係数(CI)と肺動脈楔入圧(PCWP)の2つの値を元に急性心不全の重症度を分類し、治療方針の決定や予後の予測に用いられる。



5-4 合併症

1: 下肢の虚血

IABPの挿入後、挿入部より末梢下肢の血行障害が起こることがある。IAB挿入後に血行障害が生じると、**下肢動脈の脈拍触知低下、冷感、しびれ、下肢両側の左右差**などが観察される。下肢の血行障害が出現した場合、早期抜去を目指すか、他部位からの挿入の検討が必要になる。

2: 動脈損傷

カテーテル挿入時にシースやガイドワイヤなどで動脈を損傷する可能性がある。

5-4 合併症

3: 大動脈分枝の血行障害

大動脈内の血栓が遊離して塞栓症を起こす場合と、I ABPのバルーンが分枝を閉塞して血行障害をきたす場合がある。バルーンが機械的に分枝を閉塞する場合、バルーン先端の弓部分枝の閉塞とバルーンの側壁が腹部分枝を閉塞する場合が考えられ、適切な部位への留置をすることが重要。またバルーンのサイズを把握しておくことも重要になる。

4: 感染

経皮的にカテーテルを留置するため、感染のリスクがある。免疫機能の低下や挿入時の操作により感染を合併する場合があります。カテーテル挿入部周囲の観察と保護が重要になる

5-4 合併症

5: バルーンの損傷・破裂

石灰化部位との接触による消耗、バルーンの折れ曲がりによる材質疲労、バルーン挿入時の損傷などが原因で、バルーン内に血液を吸引、または血液中にヘリウムガスが混入する。バルーン内圧の異常やカテーテル内への血液混入で診断されることが多く、**血液の混入が認められた場合は速やかにカテーテルの抜去し再挿入が必要**になる。

8-5 実際のバルーン損傷・破裂写真



大腿部のバルーン画像



抜去時のバルーン画像

定期的にラインの観察をしてください。
リーク発見時は医師を呼び早期抜去！

5-4 合併症

6: 出血、貧血、抗凝固に関する問題

IABP施行中に血小板や赤血球が減少する。また抗凝固療法を行う場合に出血を生じやすい状態にあり、出血の持続は貧血や感染の原因になる。IABカテーテル挿入部の出血の有無、血液凝固能の観察が重要になる。



ACTはどのくらいで管理すれば良いでしょうか？

- ・メーカー推奨値はありません。
- ・正常値は100～130秒ぐらいですが、IABカテーテル挿入中は血栓予防のために150秒前後にコントロールしている施設が多いようです。
- ・文献的には、150秒～180秒の記載が多いですが、施設のマニュアルに沿ってください。
- ・開胸術後の場合等、抗凝固療法は行わないケースもあります。

5章 チェックテスト

Q. IABPの絶対的禁忌とその理由を答えて下さい

5章 チェックテストの回答

Q. IABPの絶対的禁忌とその理由を答えて下さい

1: 重症大動脈弁閉鎖不全症

大動脈弁逆流を増大させるため

2: 胸部大動脈瘤、大動脈解離

機械的ストレスにより動脈瘤の破裂や損傷、解離の進展を引き起こすため

第6章 IABP療法中のモニタリング

第6章の到達目標

1. 生体情報信号の入力方法について理解する
2. トリガミスの原因と対策を理解する
3. バルーン内圧波形の正常波形と異常波形の意味を理解する

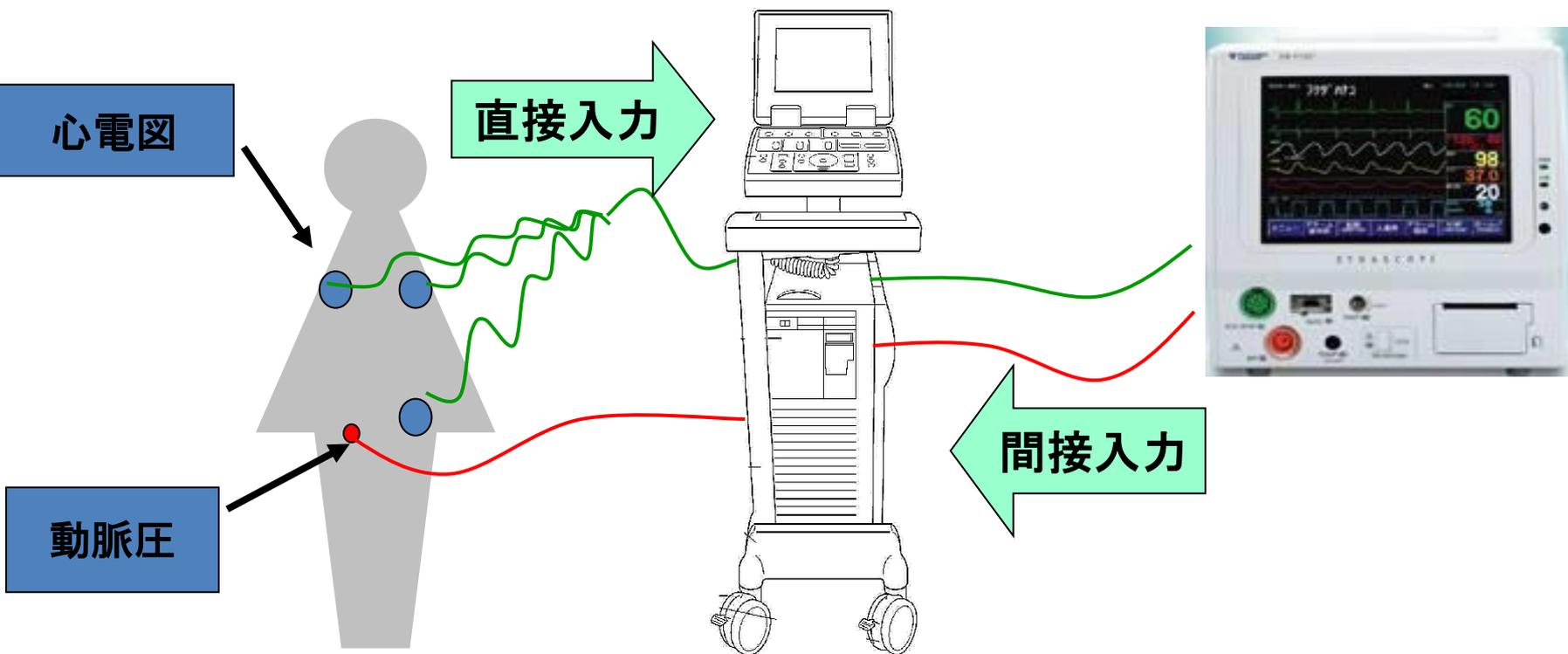
6-1 生体情報信号の入力方法

IABP施行中は、心電図や動脈圧波形、バルーン波形をモニタリングすることは必須である。

また、それら生体情報信号をIABPのバルーン収縮や拡張タイミングのトリガに使用したり、効果判定に用いるため、**高品質で安定した生体情報信号を確保しモニタリングすることが重要となる。**

6-1 生体情報信号の入力方法

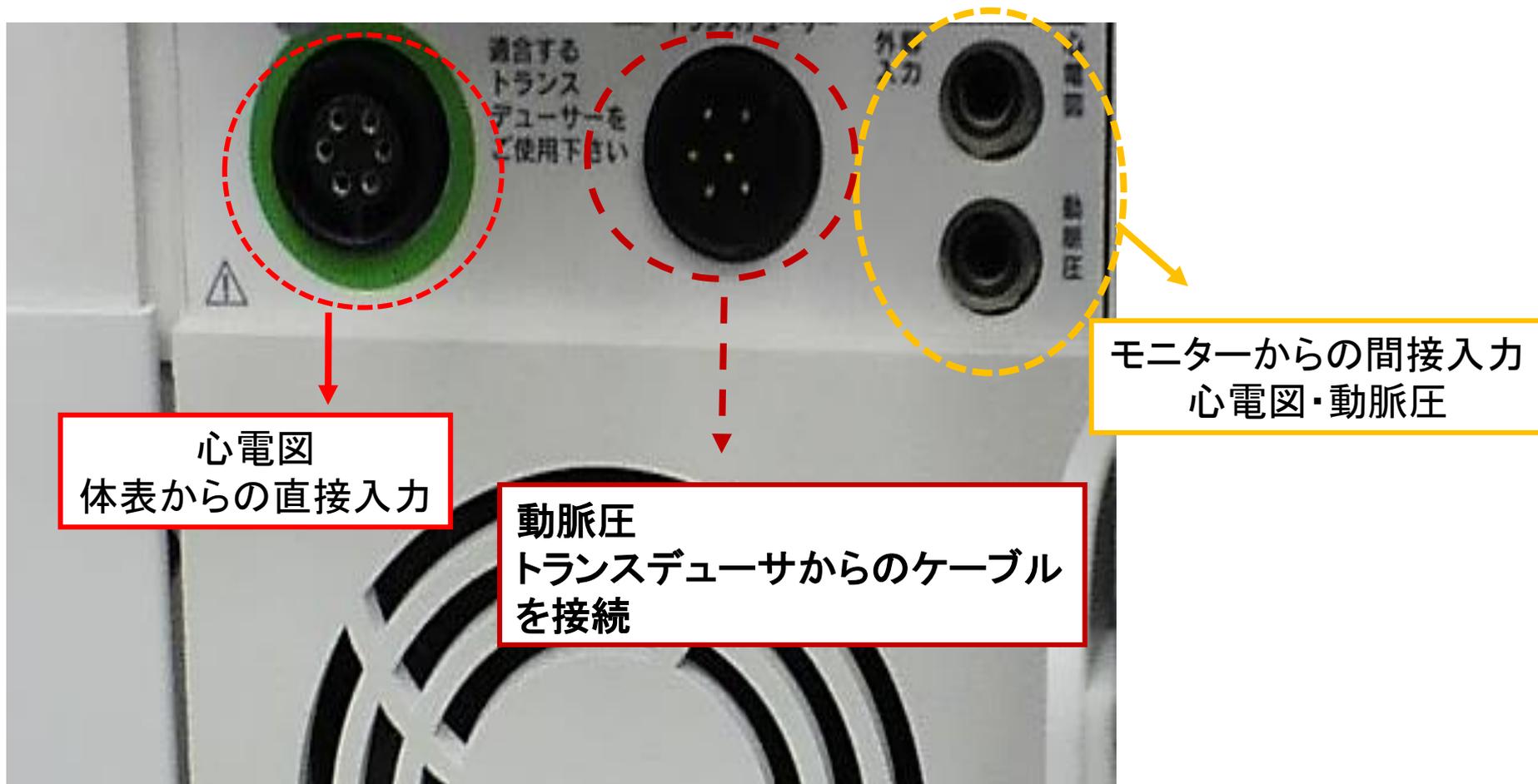
生体から直接的に入力する方法とモニターなどの外部装置から間接的に入力する方法がある



▪ 正確なタイミングでIABP療法を行う為には、可能な限り生体から直接信号を取り込んで下さい。

・間接入力だとモニターの信号処理時間の関係で、**ディレイ(遅れ)**があるため、**IABPのタイミングがずれる恐れがある。**

6-1 生体情報信号の入力方法



CS300の生体信号入力部

6-2 心電図モニタ トリガミスの原因となる要因

■ 低品質な心電図

電極外れや電極の位置、心電図誘導の問題、患者の体動、医療機器による交流障害など

■ 不整脈

拡張・収縮のタイミングが近くなることにより、バルーンの手がかりが悪くなる。

■ ペースメーカー使用時

ペーシングと自発心電図が混在しタイミングが乱れる。

■ 外部モニタによる影響

周波数帯域の狭い外部モニタ等を経由してIABPに信号を取り込むと、**伝達速度の遅れからタイミングがずれることがある。**

6-2 心電図モニタ

トリガミスの原因の対策

■ 低品質な心電図

心電図電極および皮膚表面の乾燥に注意する。**電極位置の張替えや誘導の変更を行う。**

■ 不整脈

可能な限り抗不整脈剤の投与などにより発生を抑える、効果が減少しても心負荷にならないようにタイミングを調整する。

■ ペースメーカー使用時

発生する割合の多いほうにバルーン拡張のタイミングを合わせる。このときに、心収縮期にバルーンの拡張が入り込まないようにする。機種により**ペーシングモード等使用する。**

■ 外部モニタによる影響

直接生体信号をIABP本体に入力する。

6-3 動脈圧モニタ トリガーミスの原因



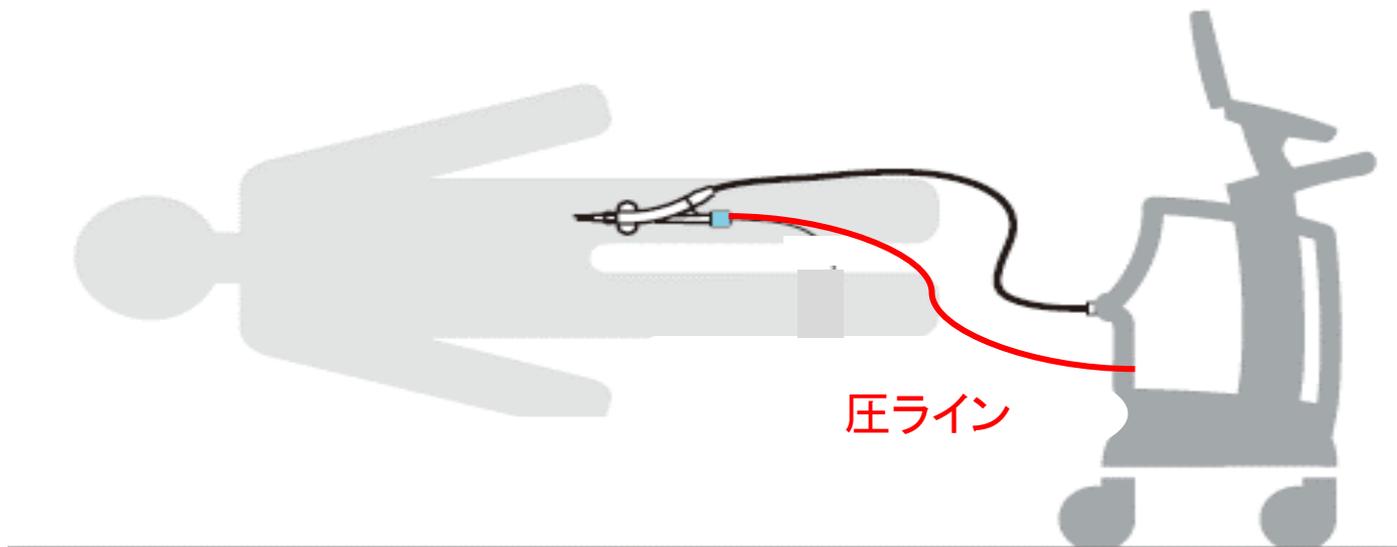
正常波形



異常な圧波形(なまり)
タイミング等や圧ラインの確認が必要

- ・バルーン先端圧以外(橈骨動脈圧など)や他のモニタからバルーン先端圧を入力した場合、タイミングの遅れが生じることがある。
- ・非観血式血圧計による圧と比較し、あまりにその脈圧差に違いがある場合や右図のような圧が見られる場合、圧の鈍りの可能性がある。**動脈圧波形に鈍りがあるとIABP至適タイミングの設定や確認が困難となる。**

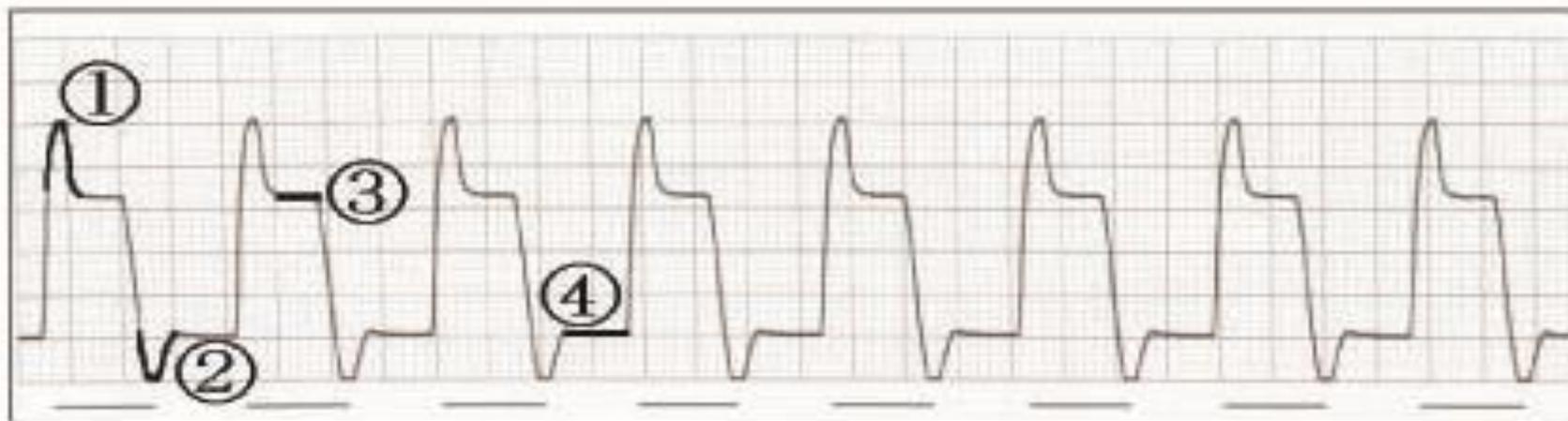
6-3 動脈圧モニタ トリガーミスの原因の対策



- ・バルーン先端圧を直接本体装置に取り込む。
- ・圧鈍りが生じた場合、圧ラインのヘパリン加生食のフラッシュや圧モニタリングチューブのラインを最短にすること、低コンプライアンスのチューブを使用することなどを確認する。

6-4 バルーン内圧波形

(正常波形を理解する。)



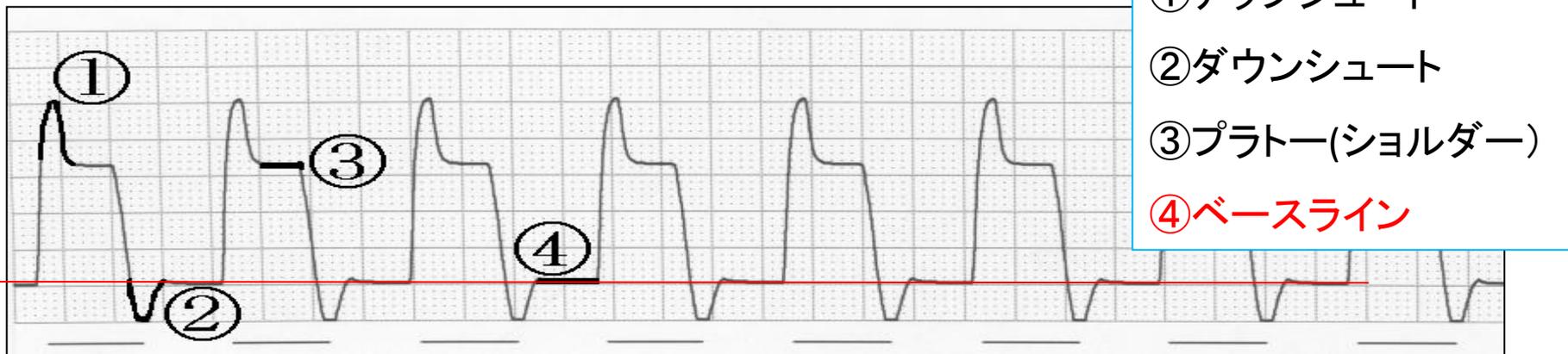
- ①オーバーシュート バルーンが膨張直後(ヘリウムガスの応答性が良いことを示す。)
- ②アンダーシュート バルーンが収縮直後(ヘリウムガスの応答性が良いことを示す。)
- ③プラトー バルーンが膨張し内圧が安定した状態
- ④ベースライン バルーンが収縮し内圧が安定した状態



この正常波形パターンを覚えることが重要です

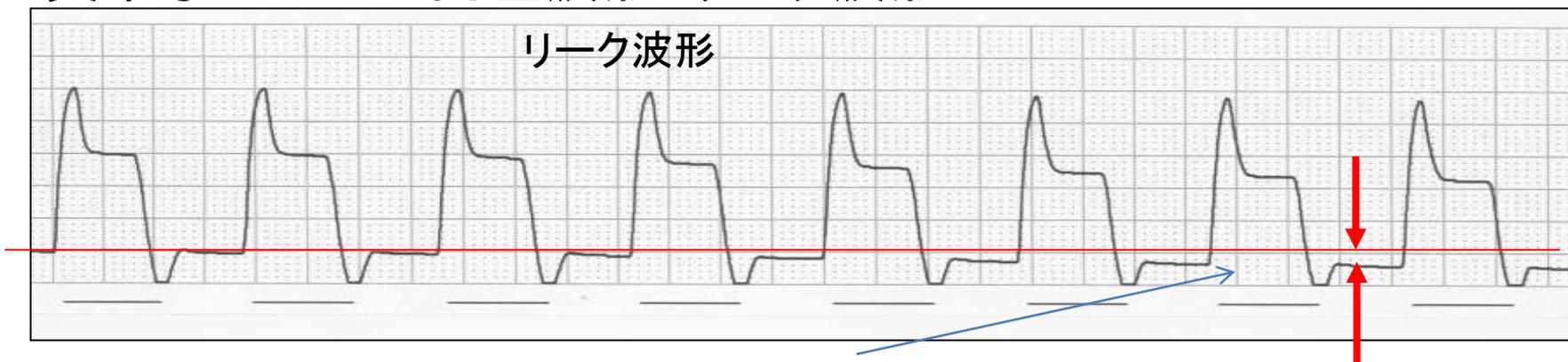
6-4 バルーン内圧波形

正常波形



異常なバルーン内圧波形:リーク波形

リーク波形



ヘリウムガスが規定量戻らない為、**ベースラインが下がる**。

CS300の場合、この変化率が1時間当たり5ccに相当すると「IAB回路の漏れ」で、同じく1拍あたり2.5ccだと「急速なガス漏れ」のアラームが発生する

6-4 バルーン内圧波形

異常波形：カテーテル・延長チューブのキンク・折れ曲波形



カテーテル・延長チューブのキンク・折れ曲がりのためヘリウムラインの流れが阻害されたことより、オーバシュートやアンダーシュート部分の波形がなまっている。

ヘリウムラインやカテーテルのキンクや折れ曲がりの確認をして下さい。

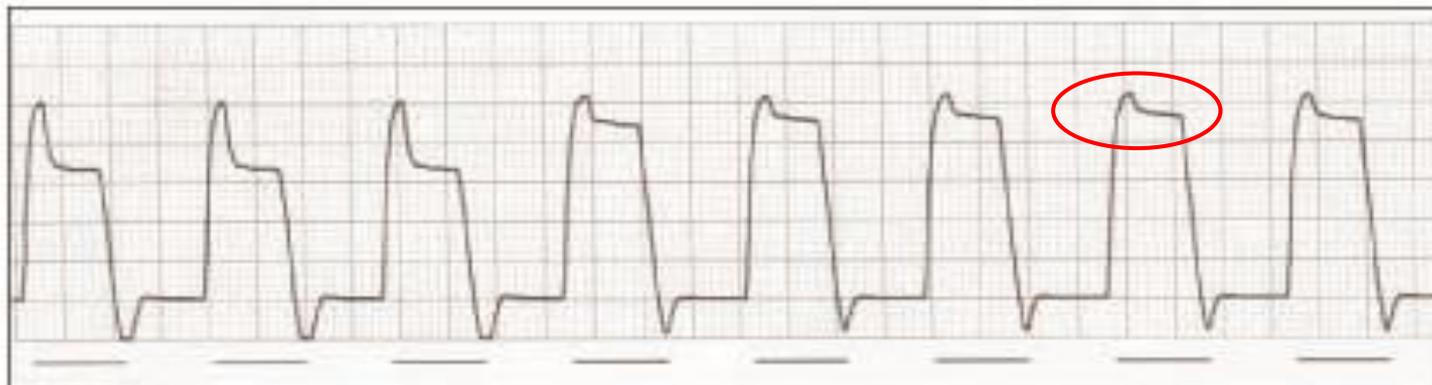
6-4 バルーン内圧波形



ヘリウムラインやカテーテルのキンクや折れ曲がりの確認をして下さい。

6-4 バルーン内圧波形

異常波形:バルーンのオーバーボリューム波形

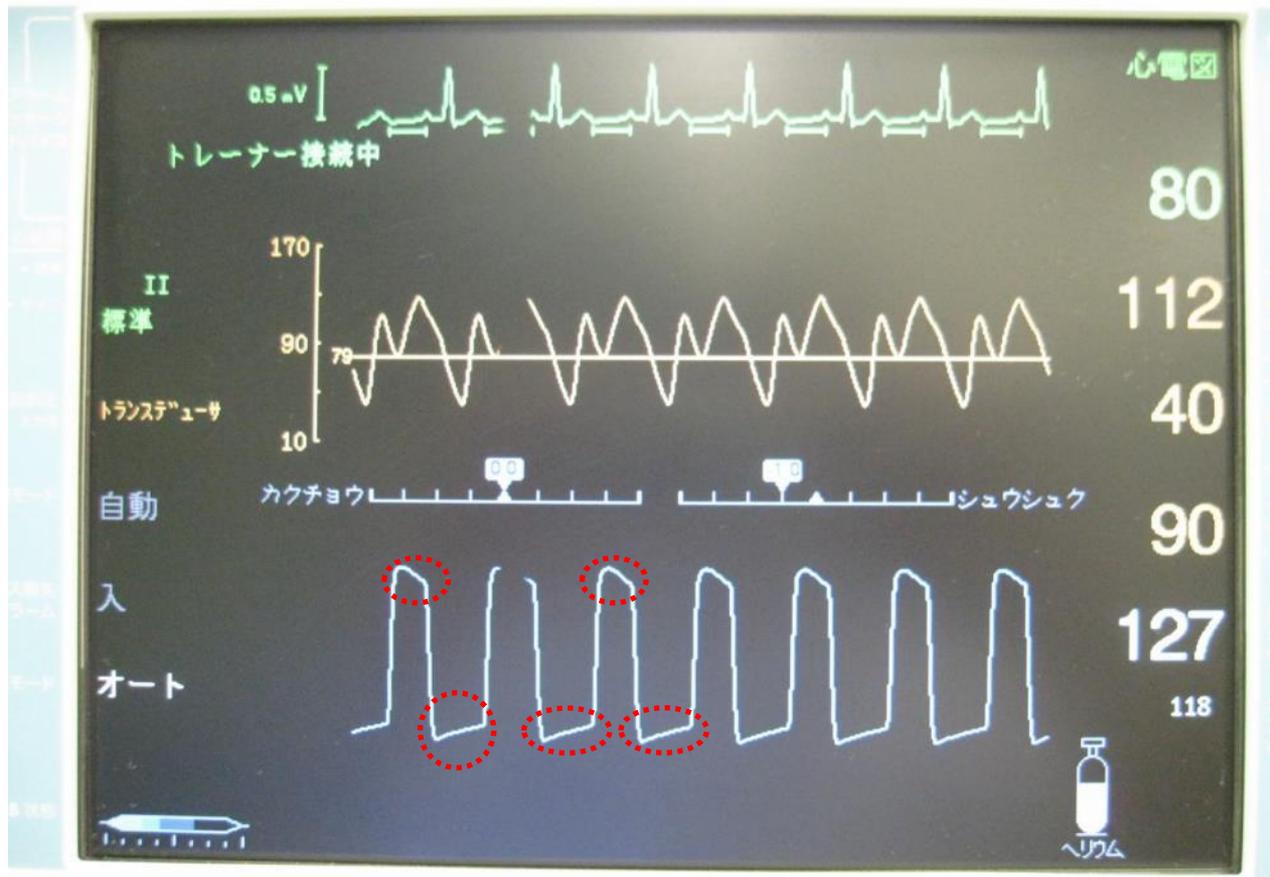


正常波形と比較して全体的に方形波になっている点では前項のヘリウムラインのキंकと似ている。違いはオーバシュートとアンダーシュートの波形の戻りは早いですが、正常波形と比較して小さい。プラトー圧がかなり高くなっている。

対処方法としては、**オーグメンテーションボリュームを下げて患者さんの適正ボリュームに再設定してください。**

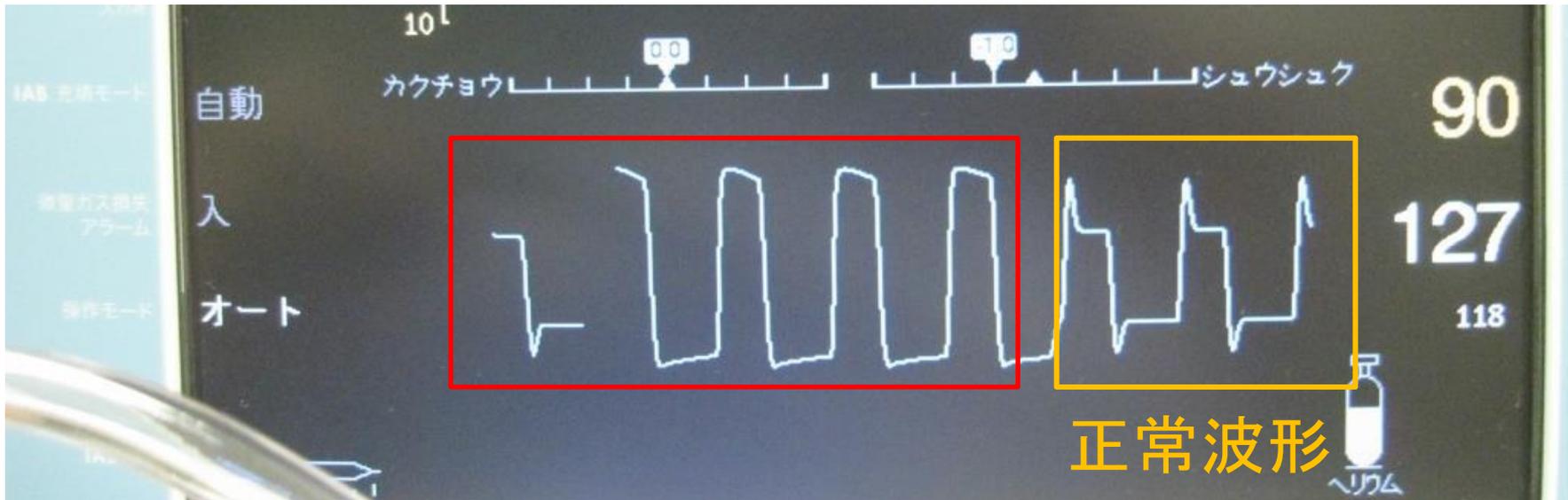
6章 チェックテスト

Q1. 下記画像から異常なところを答えて下さい



6章 チェックテストの回答

Q1. 下記画像から異常なところを答えて下さい



バルーン圧波形がキック波形である。この様な波形時はヘリウムラインやカテーテルなど折れ曲がりがないか確認する。

第7章 IABP療法中の代表的なアラーム

第7章の到達目標

1. アラームの意味と対処方法を説明できる

7-1 ガス漏れ検出アラーム

1) アラームの意味

- ・バルーン回路からヘリウムガスの漏れを検出してIABP 本体の作動を停止する。

2) チェックポイント

- ・チューブ接続部分をしっかりと取り付ける。
- ・挿入直後のチューブ内に血液が見られないかを確認する。
- ・モニタスクリーン上のガス駆動圧波形が適切かを確認する。

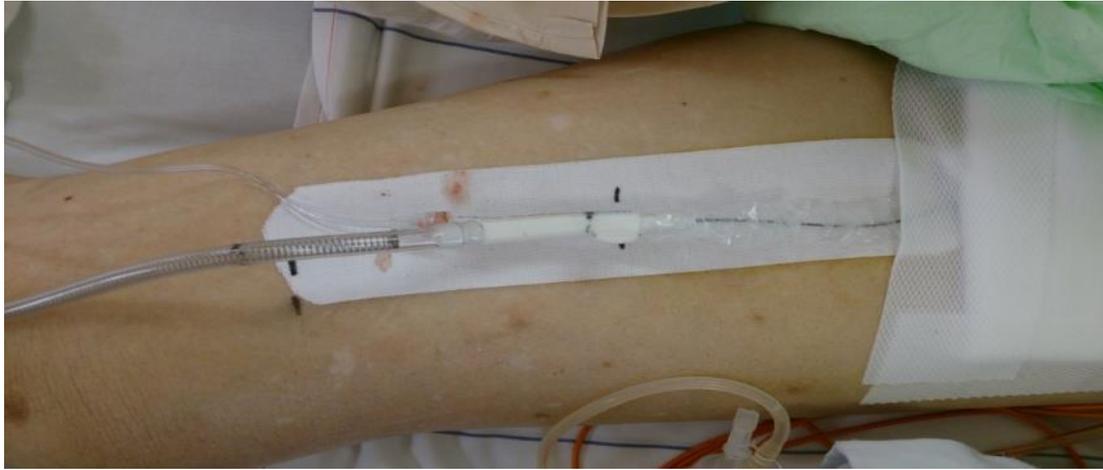
3) 対処方法

- ・患者の状態を確認する。
- ・すべての接続部に漏れがないかを確認する。
- ・チューブ内に血液が見られたらすぐに抜去する必要があるため、直ちにポンプをオフにして医師に連絡する。
- ・対処後、不具合がなければポンピングを再開する。

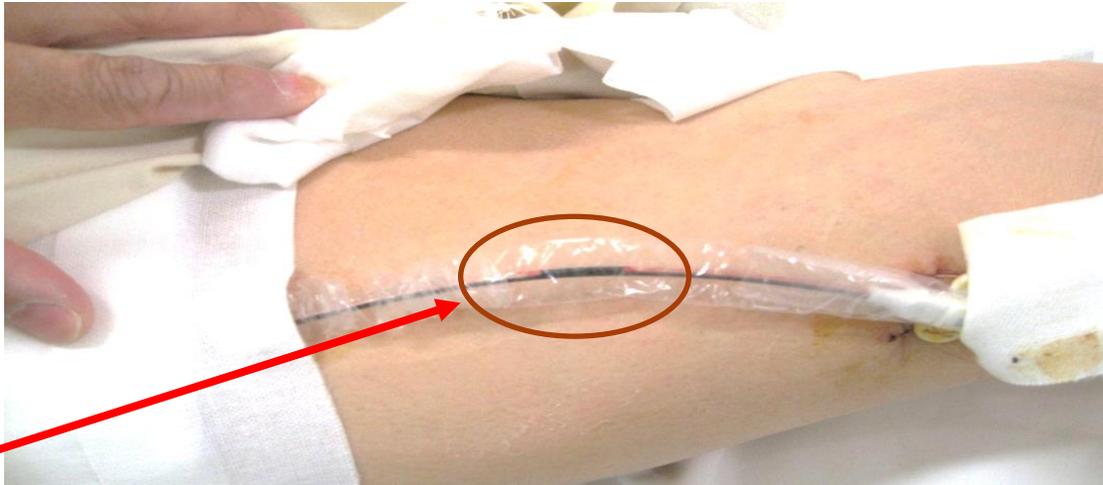
4) 注意点

- ・定期的にバルーンカテーテルのチューブ内の状態を確認する。
- ・モニタスクリーン上の駆動圧波形を経過観察する。
- ・バルーンカテーテルが折れている場合にも、このアラームが発生する機種もある。

7-1 ガス漏れ検出アラーム



ヘリウムライン内に血液の付着がないかを確認する。血液がなければ、ヘリウムランの接続部やライン閉塞がないことを確認してポンピングを再開する。



血液が確認されればポンピングを停止し、直ちにバルーンを抜去する。

7-1 ガス漏れ検出アラーム

バルーンに破損がない場合、延長チューブ・装置の接続部が緩んでいる場合には、そこからガスが漏れてアラームが発生する事があるので確認を行う。

異常なければ、接続部を再確認し、再スタートをする。



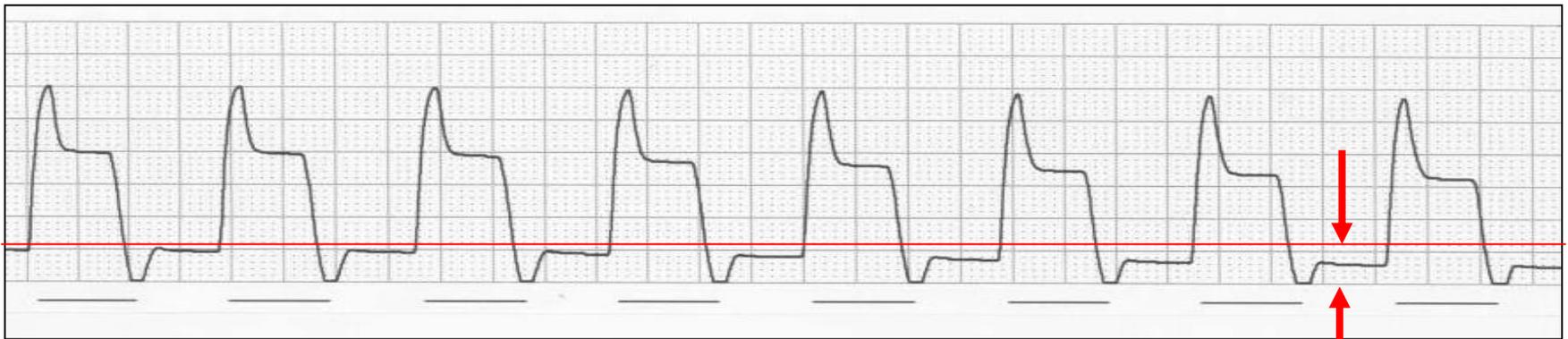
接続確認箇所



7-1 ガス漏れ検出アラーム

バルーン内圧波形を確認する

異常なバルーン内圧波形:リーク波形



ヘリウムガスが規定量戻らない為、**ベースラインが下がる。**

7-1 ガス漏れ検出アラーム

実際にバルーンの破損が無くても装置がアラームを発生させる事がある。



キンクなどでヘリウムガスの流れが阻害され、バルーン内圧のベースラインが正常に認識できないため、機械はガス漏れと判断してアラームを発生させる。

7-2 高圧アラーム

1) アラームの意味

- ・バルーンが拡がらないか、またはカテーテルが折れていることを示す。

2) チェックポイント

- ・バルーン的位置をX線写真または透視下にて確認する。
- ・モニタスクリーン上の駆動圧波形を確認する。

3) 対処方法

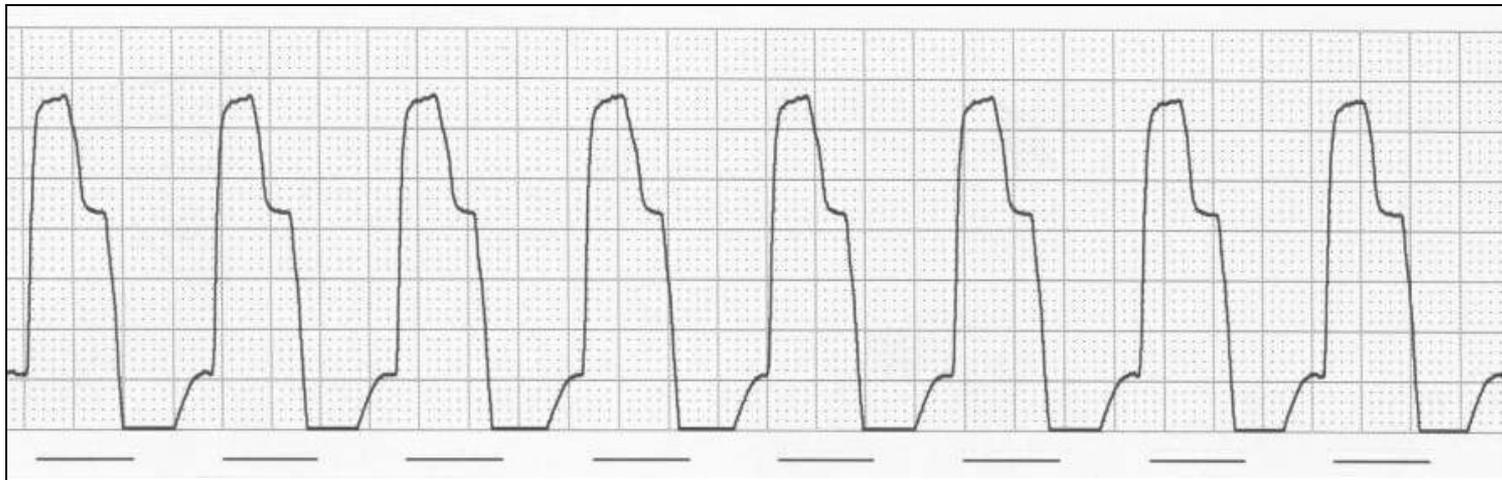
- ・患者の状態を確認する。
- ・IABP 本体までのバルールカテーテルのチューブの状態を確認する。
- ・挿入部位の患者の下肢が曲がっていないかを確認する。
- ・バルーン的位置をX線写真などで確認する。
- ・オン／オフを繰り返してバルーンを拡げる。
- ・緊急の場合はシリンジを使用してバルーンを拡げる。

4) 注意点

- ・定期的にバルールカテーテルのチューブの状態を確認する。
- ・モニタスクリーン上のバルーン内圧波形を経過観察する。

7-2 高圧アラーム

バルーン内圧波形を確認する



カテーテル・延長チューブのキンク・折れ曲がりのためヘリウムラインの流れが阻害されたことより、オーバシュートやアンダーシュート部分の波形がなまっている。

IABP 本体までのバルーンカテーテルのチューブの状態を確認する。

7-3 トリガ不良アラーム

1) アラームの意味

- ・ポンピングのトリガに利用する生体信号が適正な状態で入力されていない。

2) チェックポイント

- ・心電図信号を装置本体に入力する。
- ・心電図電極を貼る時には、皮膚表面をアルコール綿などで前処理する。
- ・心電図は大きなR波となる誘導を選択する。

3) 対処方法

- ・患者が覚醒している場合は体動に注意する。
- ・安定した誘導の心電図を使用する。
- ・電極が剥がれていないか確認し、確実に固定する。
- ・波形のゲイン調整が適切かを確認する。
- ・電気メスを使用している場合は、血圧トリガモードにする。

4) 注意点

- ・一定時間ごとに、収縮と拡張のタイミングを監視し調整する。

7-4 ヘリウムボンベアラーム

1) アラームの意味

- ・ボンベ内のヘリウムガス量が残り少ない。

2) チェックポイント

- ・使用前にボンベの充填容量を確認する。

3) 対処方法

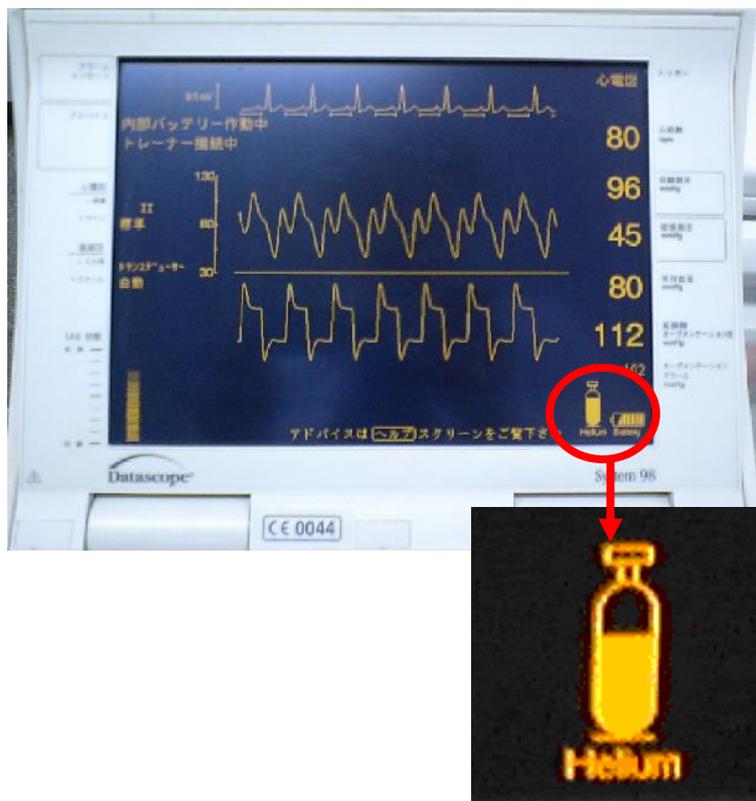
- ・ヘリウムボンベのバルブが閉じていないかを確認する。

4) 注意点

- ・予備のボンベを用意しておく。
- ・ボンベ交換の練習を定期的に行う。

7-4 ヘリウムボンベアラーム

モニターによる確認(CS-300)



ガス圧力による確認



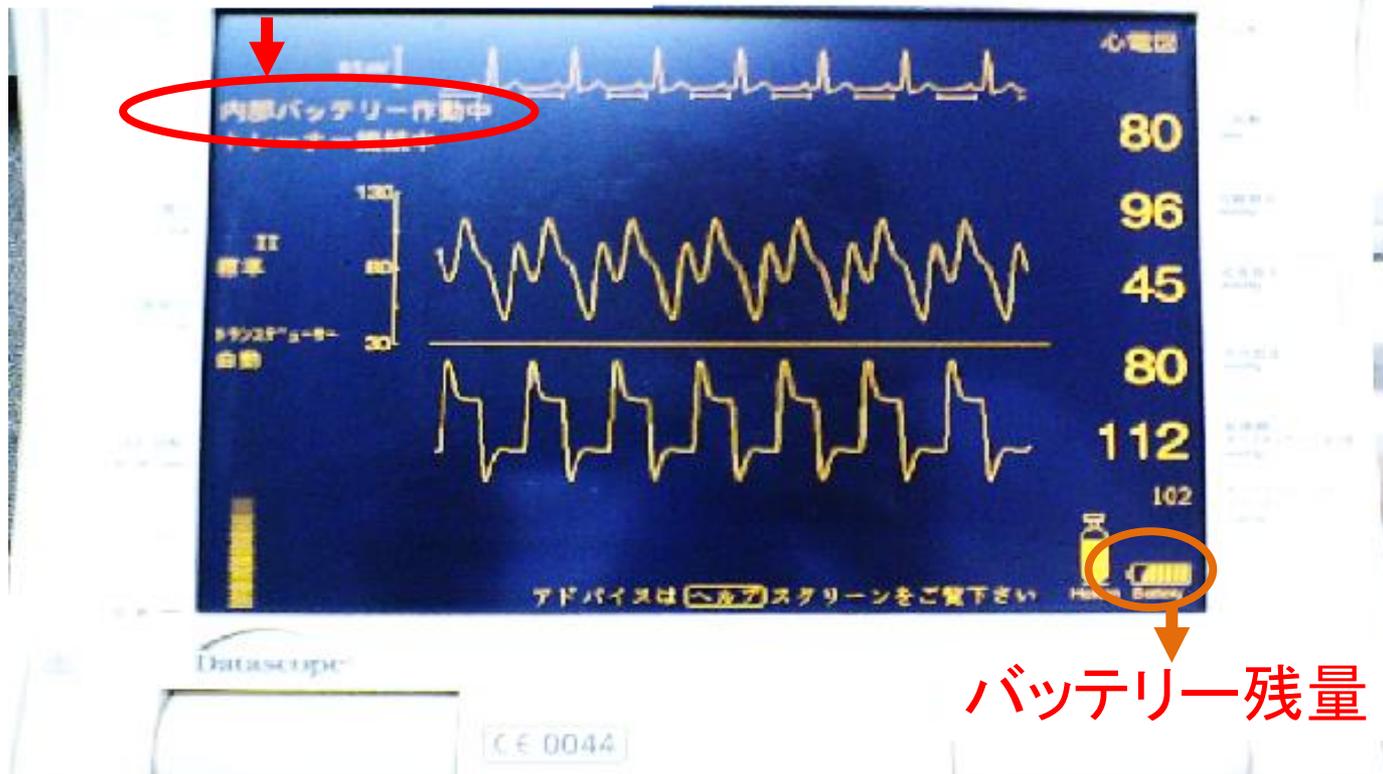
(CS-300背面)

ヘリウムガス残量の警告アラームが表示された場合速やかにボンベを交換する。

7-5 バッテリー電圧低下アラーム

CS-300のモニタ画面

バッテリー使用中表示



- ・駆動電源はAC電源かバッテリーかを確認。速やかにAC電源を確保する。
- ・機種により異なるが、満充電時に約60分～120分程バッテリーで駆動する。

7-5 バッテリー電圧低下アラーム

1) アラームの意味

- ・内蔵バッテリーの電圧が低下し、駆動時間がわずかであることを知らせる。

2) チェックポイント

- ・保管場所では必ず本体の電源プラグをコンセントに差し込み、内蔵バッテリーを充電状態にしておく。
- ・IABP を装着した患者の移動が終了した時には、必ず近くの電源コンセントに電源プラグを差し込む。

3) 対処方法

- ・移動中に内蔵バッテリーが切れたら、バルーンに血液凝固が生じる可能性があるため30分以内に電源プラグを電源コンセントに差し込んで作動させる。
- ・主電源スイッチが背面にある場合、うっかり触れて切られないような保護手段を施す必要がある。

4) 注意点

- ・移動のため電源プラグを電源コンセントを抜いたら、内蔵バッテリーで駆動していることをランプなどで確認する。

7-6 電源異常アラーム

1) アラームの意味

- ・交流電源から内蔵バッテリー駆動になったことを知らせる。

2) チェックポイント

- ・電源プラグを意識的に抜いたのか、誤って抜けたのかを確認する。
- ・電源プラグが抜けていないのにこのアラームが発生したら、停電の発生か電源コードの断線が考えられる。

3) 対処方法

- ・電源プラグを意識的に抜いた場合はアラーム音を消すだけでよい。
- ・電源プラグが誤って抜けた場合はすぐ電源にコンセントに差し込む。

4) 注意点

- ・交流電源で使用しているときは、本体の電源コードプラグが電源コンセントから容易に抜けることがないようにテープなどを使用して固定するとよい。

7-7 オーグメンテーション圧アラーム

1) アラームの意味

- ・動脈圧波形でバルーン拡張時の拡張期圧の上昇が警報設定より低い。

2) チェックポイント

- ・ヘリウム充填容量設定を確認する
- ・バルーン的位置を確認する。
- ・バルーンがラプチャーを起こしていないか確認する。
- ・患者の血圧変化を確認する。
- ・カテーテルとヘリウムラインに屈曲がないことを確認する。

3) 対処方法

- ・ヘリウム充填容量設定を増加する。
- ・レントゲン等でバルーン的位置を確認し、適切な位置へバルーンを修正する。
- ・バルーンがラプチャーしている場合は、すぐにバルーンカテーテルを抜去する。

7-7 オーグメンテーション圧アラーム

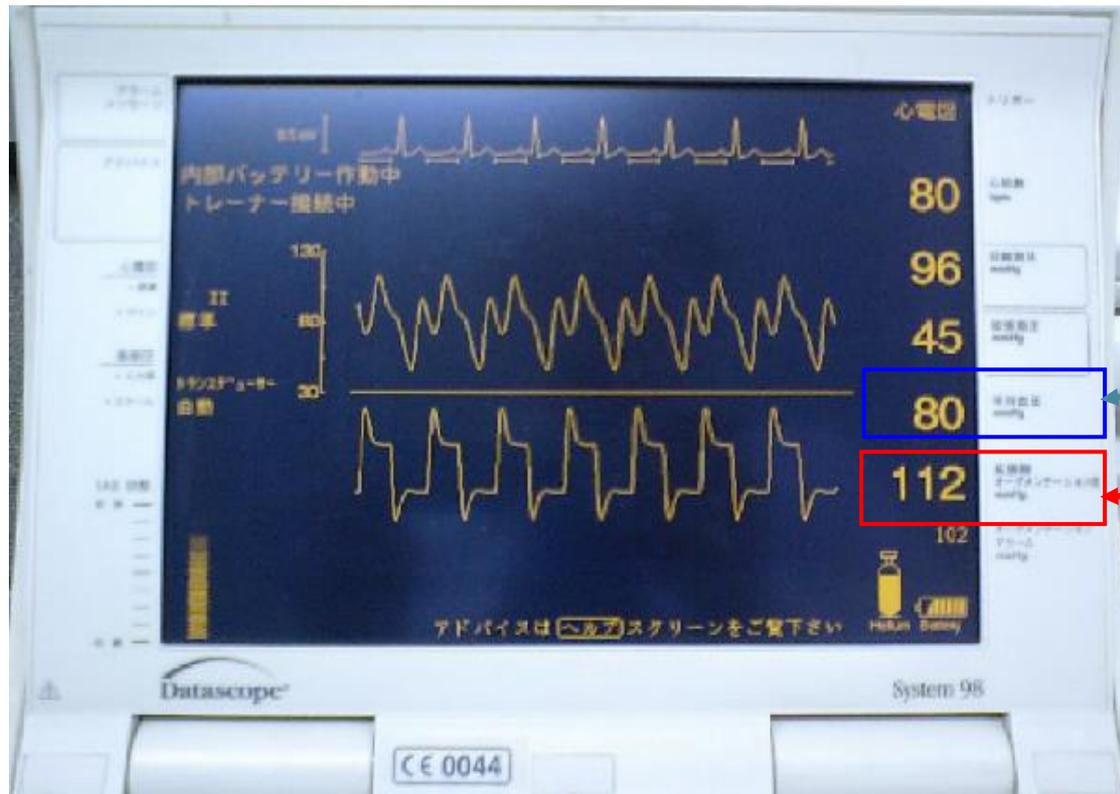
CS-300の操作パネル



ヘリウム充填容量は、最大設定でバルーンが最大に膨らむように設計されている。

7-7 オーグメンテーション圧アラーム

CS-300の操作パネル



現在のオーグメンテーション圧

オーグメンテーションアラーム

- 各施設や患者の管理状況によって設定を任意に変更し対応する。

7章 チェックテスト

Q. オーグメンテーション圧アラーム発生時に行うチェック項目を3つ以上答えて下さい。

7章 チェックテストの回答

Q. オークメンテーション圧アラーム発生時に行うチェック項目を3つ以上答えて下さい。

- ・ヘリウム充填容量設定を確認する
- ・バルーン的位置を確認する。
- ・バルーンがラプチャーを起こしていないか確認する。
- ・患者自身の血圧の変化を確認する。
- ・カテーテルとヘリウムラインに屈曲がないことを確認する。

ポストテスト

Q1. 文章を読んで[]を埋めて下さい。

- IABPの動作原理として[]内に留置されたバルーンが、駆動装置より供給される[]ガスにより、心臓の拡張期(diastole)に膨張(inflation)させ、心臓の収縮期(systole)に収縮(deflation)させる。

ポストテストの回答

Q1. 文章を読んで[]を埋めて下さい。

- IABPの動作原理として[下行大動脈]内に留置されたバルーンが、駆動装置より供給される[ヘリウム]ガスにより、心臓の拡張期(diastole)に膨張(inflation)させ、心臓の収縮期(systole)に収縮(deflation)させる。

ポストテスト

Q2. シストリック・アンローディング
(systolic unloading)の効果を3つ答えよ。

1. 後負荷の[]
2. 心仕事量の[]
3. 心筋酸素消費量の[]

ポストテストの回答

Q2. シストリック・アンローディング
(systolic unloading)の効果を3つ答えよ。

1. 後負荷の[軽減]
2. 心仕事量の[軽減]
3. 心筋酸素消費量の[減少]

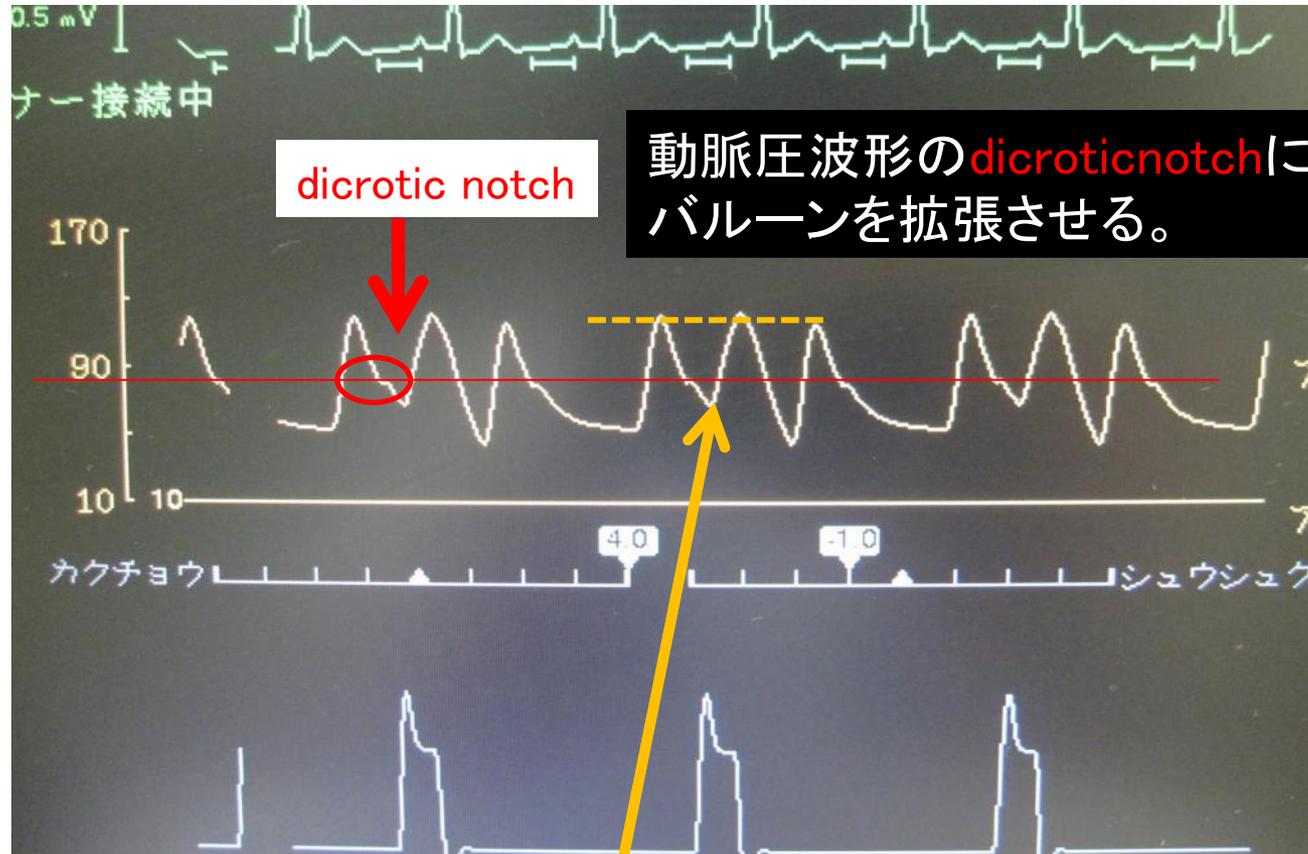
ポストテスト

Q3 . 下記画像は1:2でバルーンを駆動しており、拡張タイミングを調整中です。バルーンの拡張タイミングは適切ですか？



ポストテストの回答

Q3 . 下記画像は1:2でバルーンを駆動しており、拡張タイミングを調整中です。バルーンの拡張タイミングは適切ですか？



バルーンの拡張が遅いためIABPの効果であるダイヤストリック・オーグメンテーション効果がみとめられない。

ポストテスト

Q4. 文章を読んで[]を埋めて下さい。

バルーンカテーテルの構造は、[]に
なっている。

アウターカテーテルは、バルーン内に開通しており
[]の導管として使用される。

インナーカテーテルは、先端部まで開通しており留置時の
ガイドワイヤーの挿入や[]モニターとして利用される。

ポストテストの回答

Q4. 文章を読んで[]を埋めて下さい。

バルーンカテーテルの構造は、[ダブルルーメン構造]になっている。

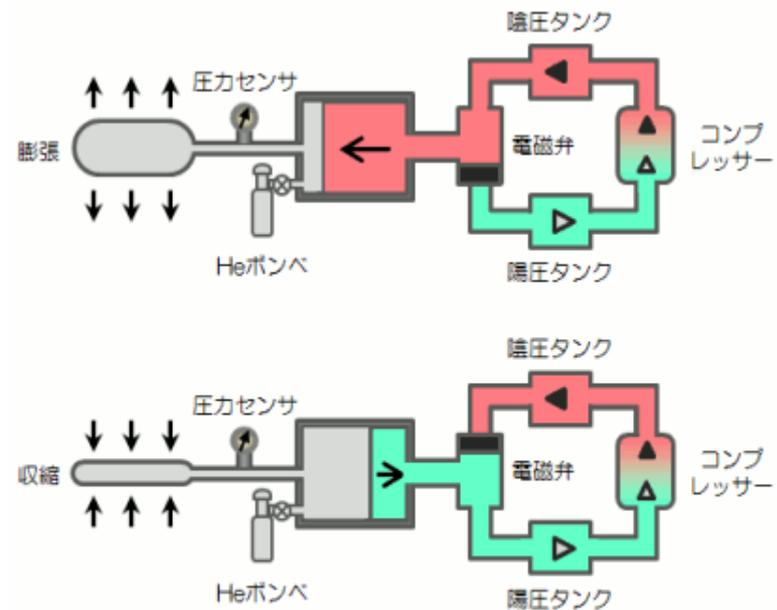
アウターカテーテルは、バルーン内に開通しており[ヘリウムガス]の導管として使用される。

インナーカテーテルは、先端部まで開通しており留置時のガイドワイヤーの挿入や[先端圧]モニターとして利用される。

ポストテスト

Q5. コンプレッサー方式について[]を埋めて下さい

- コンプレッサーで[]圧と []圧を発生し、この圧力を利用してをダイアフラムを介しバルーン側へ送る。
- バルーン側にはヘリウムガスが満たされており、このヘリウムガスを移動させることでバルーンを[]・[]させる。
- この方式は、電磁弁の切替動作のみで行えるため応答速度が[]のが特徴である。

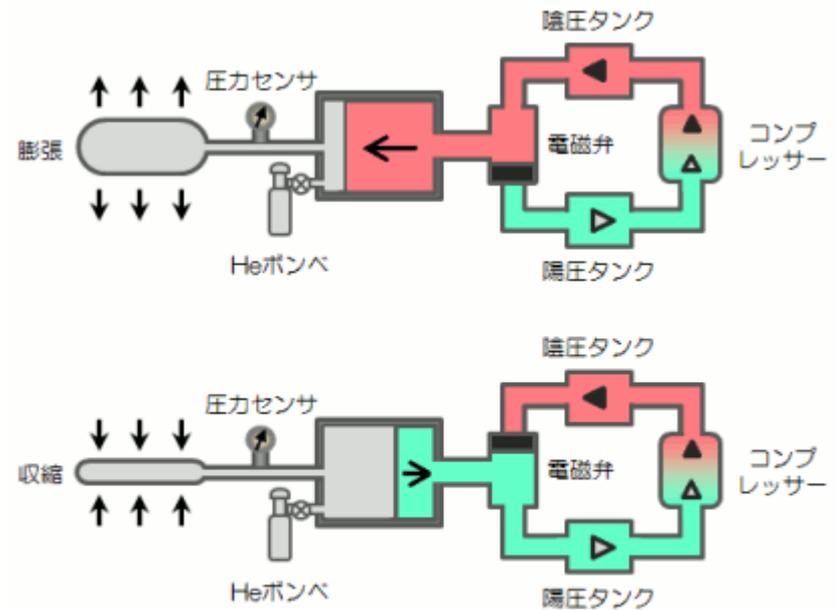


《 コンプレッサー方式 》

ポストテストの回答

Q5. コンプレッサー方式について[]を埋めて下さい

- コンプレッサーで[陽]圧と[陰]圧を発生し、この圧力を利用してダイヤフラムを介しバルーン側へ送る。
- バルーン側にはヘリウムガスが満たされており、このヘリウムガスを移動させることでバルーンを[拡張]・[収縮]させる。
- この方式は、電磁弁の切替動作のみで行えるため応答速度が[速い]のが特徴である。



《 コンプレッサー方式 》

ポストテスト

Q6. IABPの合併症を6つ答えて下さい

ポストテストの回答

Q6. IABPの合併症を5つ答えて下さい

1: 下肢の虚血

2: 動脈損傷

3: 大動脈分枝の血行障害

4: 感染

5: バルーンの損傷・破裂

6: 出血、貧血、抗凝固に関する問題

ポストテスト

Q7. 文章を読んで[]を埋めて下さい。

- ・正確なタイミングでIABP療法を行う為には、可能な限り生体から[]信号を取り込んで下さい

- ・間接入力だとモニターの信号処理時間の関係で、[]があるため、IABPのタイミングがずれる恐れがある。

- ・IABP装置のバルーンの収縮と拡張のトリガには、[]と[]波形が用いられる。[]波形にて効果が最大限発揮されるタイミングに設定した後、可能な限りトリガは[]に同期させる。

電気メスなどのノイズで心電図が得られない場合に、[]トリガを選択する。

ポストテストの回答

Q7. 文章を読んで[]を埋めて下さい。

- ・正確なタイミングでIABP療法を行う為には、可能な限り生体から[直接]信号を取り込んで下さい。
- ・間接入力だとモニターの信号処理時間の関係で、[遅れ]があるため、IABPのタイミングがずれる恐れがある。
- ・IABP装置のバルーンの収縮と拡張のトリガには、[心電図]と[動脈圧]波形が用いられる。[動脈圧]波形にて効果が最大限発揮されるタイミングに設定した後、可能な限りトリガは[心電図]に同期させる。
- ・電気メスなどのノイズで心電図が得られない場合に、[動脈圧]トリガを選択する。

ポストテスト

Q. 8 下図のようなバルーン内圧波形がモニタリングされました。
このような波形の時に出るアラームと原因を答えて下さい。

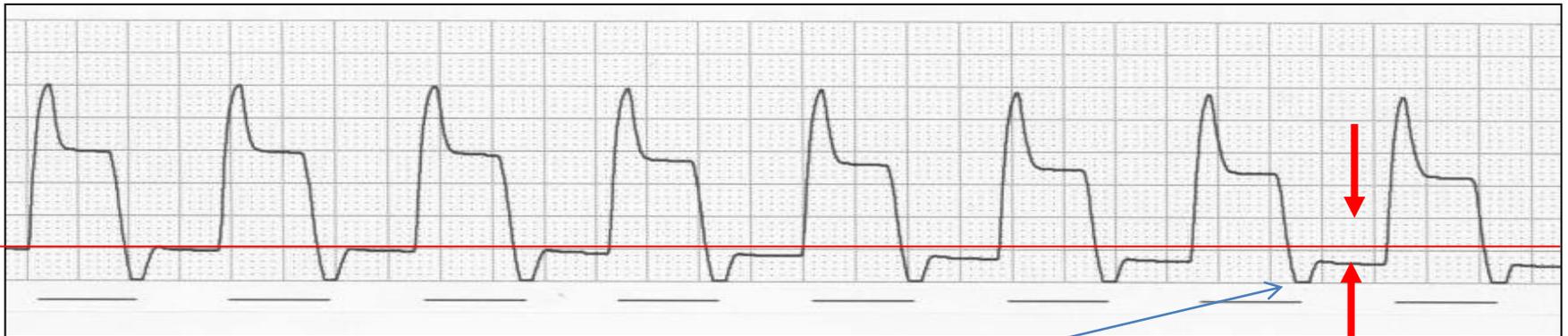


ポストテストの回答

Q. 8 下図のようなバルーン内圧波形がモニタリングされました。このような波形の時に出るアラームと原因を答えて下さい。

アラーム: ガス漏れ検出アラーム

原因 : バルーン回路からヘリウムガスの漏れ



ヘリウムガスが規定量戻らない為、**ベースラインが下がる。**

参考資料

- 病棟必携!カラーで診る補助循環マニュアル 決定版 :メディカ出版
- 重症心不全の治療:秀潤社
- ゼオンメディカル株式会社
- 泉工医科工業株式会社
- Teleflex
- 株式会社東海メディカルプロダクツ
- MAQUET
- 医療機器使用者のための警報装置(アラーム)ガイドライン 第1版