

# 循環モニタリング



小林沙弓

自衛隊中央病院 手術室 手術看護認定看護師

## POINT

- ▶ 循環モニタリングには、非観血的・観血的方法があります。
- ▶ 患者さんの抱えるリスクが大きければ、侵襲性のあるモニタが追加選択されます。
- ▶ 患者さんの循環動態は、さまざまな循環モニタから総合的に評価します。

## はじめに

循環モニタは、手術中の患者管理には欠かせません。一般的な循環モニタは、心電図とマンシェットによる血圧測定（非観血的動脈圧）です。その他に、観血的動脈圧、中心静脈圧、肺動脈圧、尿量、経食道心エコーなどが循環モニタとして挙げられます。近年は、肺動脈にカテーテルを留置することによるリスク（感染、血栓塞栓、不整脈など）を避けるために、観血的動脈圧測定から心機能を評価できるモニタも使用されています。侵襲が大きい手術を行う場合や、患者さんが循環器・代謝疾患などを合併し

ている場合は、麻酔・手術による循環器障害の可能性が高くなります。患者さんの抱えるリスクが大きい分、循環を適切に管理するために必要とされるモニタの数も増えるわけです。循環には心臓の収縮、血液量、血管抵抗が影響していますが、それぞれのモニタがその機能すべてを測定してくれるわけではありません。各モニタ値が何を表しているのかを理解し、総合的に評価した結果を治療に役立てていくことは、私たち医療者の役割です。

## 循環モニタの種類と特徴

循環モニタには、体表面にセンサを装着して循環を測定する非観血的方法と、動静脈血管内にカテーテルを挿入して測定する観血的方法があります。大きい血管にカテーテルを留置するほど患者さんへの侵襲およびリスクは大きくなりますが、モニタ値の連続性・正確性は増します。では、侵襲度の低い順

にみていきましょう。

### 心電図

心電図は、心筋細胞が興奮・弛緩するときが発生する活動電位を体表面から記録したもので、①心拍数、②不整脈、③虚血性変化などを観察することが



図1 正常値の心電図  
心拍数や心電図波形の観察に用いられます。

PVCのカウントやSTの上昇・下降をトレンド表示

心拍数  
正常値：60～100回/分  
除脈：60回/分以下  
頻脈：100回/分以上

波形からの観察  
洞調律であるか  
STが基線にあるか

できます（図1）。

### 心拍数の変化

交感神経は心拍数を増やし、心収縮力を増強させます。そのため、交感神経を刺激する疼痛や緊張は心拍数を増加させます。逆に、一般的な麻酔薬は交感神経を抑制させるため、程度に個人差はありますが、麻酔薬投与時には心拍数の減少・心収縮力の低下が引き起こされます。また、交感神経とは逆に、副交感神経を刺激した際にも心拍数は変化します。腹腔内操作時や、眼球圧迫、挿管時の喉頭部の刺激によって起こる迷走神経反射はその代表例です。迷走神経は副交感神経性繊維であるため、麻酔・術操作によって刺激されると徐脈となります（表1）。

スポーツ心臓のようにもともと洞性徐脈がある患者さんは、麻酔によって極度の徐脈になることがあります。予防的にアトロピンの投与が行われることもあり、麻酔開始前後で心拍数がどう変わったかを観察しなければなりません。

表1 心拍数の変化が意味すること

|       |  |
|-------|--|
| 心拍数増加 | 疼痛・緊張等による交感神経への刺激、循環血流量減少（出血・脱水など）、高体温 |
| 心拍数減少 | 麻酔薬による交感神経ブロック、副交感神経反射、低体温             |

### 波形の変化

麻酔開始時には交感神経と副交感神経のバランスが乱れ、さらに麻酔薬によって刺激伝導速度が低下するために不整脈が誘発されやすく、各種不整脈（上室性・心室性不整脈、房室伝導障害）の出現には留意します。とくに、循環器疾患を合併している患者さんは、心筋の虚血性変化を示すST波形を持続的に観察していきます。とはいえ、術中、心電図ばかり見ているわけにはいきませんし、プリントされた記録紙の波形を細かく分析する時間もあります。最近の心電図モニタには、自動でPVCのカウントやST変化をトレンド表示している機種もあります。不整脈の種類と治療（投薬・除細動など）の必要性の