

体温管理：測定部位による体温の違い

■ 周術期の体温モニタリングと測定部位による違い

手術を受ける患者さんの体温は、手術室の環境や麻酔薬の使用、術野の開放など、さまざまな要因により変動する可能性が高いことがわかっています。また、術中・術後の低体温はシバリングによる酸素消費量の増大や創傷感染率の増大、免疫機能の抑制、出血の増加、麻酔からの覚醒遅延による術後回復室での滞在延長など、多岐にわたる影響を及ぼすことも明らかになっています。これらの低体温による影響を防ぐ意味合いでも、術中・術後の体温管理の一環として、より正確な体温モニタリングは不可欠であるといえます。ここでは、体温の測定部位による違いや各測定部位での特徴について述べます。

測定部位による体温の分類

図 1 に、一般的に体温測定に用いられる部位を示します。

- 鼓膜温
- 口腔温
- 食道温
- 鼻咽頭温
- 腋窩温
- 肺動脈温
- 直腸温
- 膀胱温

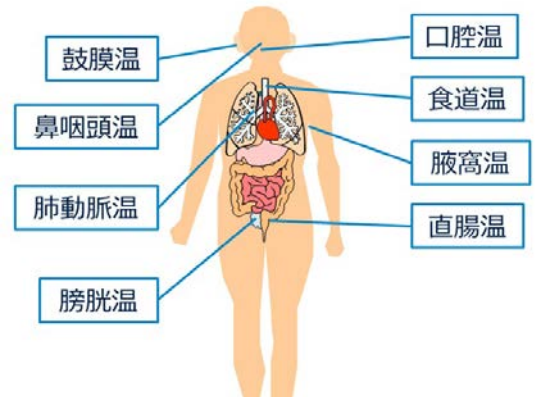


図 1. 一般的な体温測定に用いられる部位

体温は大きく分けて、より体表に近い温度を示す外核温と、体の中心に近い温度を示す核心温の 2 つに分類することができます。上記 8 つのうち、腋窩温と口腔温が外核温、残りの 6 つが核心温に分類されます。

外核温は体表に近い温度を示すため、測定が容易である一方で、患者さんが曝露されている外部環境（空調や被服など）の影響をより受けやすく測定される体温の変動幅も大きくなりがちです。また、体温調節機構は体の中心により優位に影響することも考慮すると、周術期の体温管理には核心温を用いるのが一般的となっています。

これらの測定部位ごとの特徴について以下にまとめます。

鼓膜温¹⁾

利点

- 外頸動脈（脳温）を反映しており、信頼性の高い中枢温
- 簡便・快適であり、患者に容易に受け入れられる

注意点

- 接触型プローブを使用する場合、鼓膜を傷付けないように注意
- 非接触型プローブを使用する場合、外耳道が直線的になるように少し耳を後ろに引き、プローブの先端を外耳道の開口部にぴったりと挿入する必要がある

食道温¹⁾

利点

- 大動脈温を反映するため、中枢温としての信頼性が高い
- 急激な体温変化にもきわめて迅速に反応する
- 血液温（肺動脈温）の指標として優位性がある

注意点

- 上腹部手術、開胸術では外気温、洗浄液の影響を受ける
- プローブを食道の下位 1/3 の部位（下部食道）に挿入する（左心房の高さ）
- 粘膜損傷、穿孔の危険があるため、特に食道静脈瘤患者には禁忌

肺動脈温¹⁾

利点

- 中枢神経組織の変化によく追従する
- 平均的な中枢温を知りたいとする時は最適な部位
- 肺動脈カテーテルにより肺動脈温が測定されるが、この温度は大動脈温とほぼ近似しており、身体の各臓器に分配される血液の温度を示すため、手術中はこの温度が測定されることが理想的

注意点

- 血液心臓外科手術などのごく限られた手術以外では現実的ではないと考えられている

膀胱温¹⁾

利点

- 尿量が保たれている場合はきわめて信頼性が高い
- 非開腹術や開胸術、上腹部開腹術では膀胱温は直腸温よりも迅速に変化

注意点

- 下腹部開腹術においては外気、手術手技、洗浄液などの影響を受け中枢温としては適さない
- 尿量低下時には測定値が不正確になる

直腸温¹⁾

利点

- 腹腔内臓器、中でも骨盤内臓器の温度を反映

注意点

- 温度変化に対する反応が遅い
- 腸内ガスや糞便の影響を受ける
- 人工心肺からの復温時は、周囲組織の血流が低下しているため、他の血流の多い組織に比べ、温度上昇が遅れるので、心臓外科手術には適さないと考えられている
- 下腹部手術では外気や洗浄液、手術器械類などの影響を受ける
- 直腸穿孔の恐れがあるため、プローブを慎重に挿入する必要がある
- 直腸温の追従性の遅さは、手術中の発熱または高体温時、視床下部の異常な高体温の早期発見の妨げとなる危険がある

鼻咽頭温¹⁾

利点

- 脳温を反映する内頸動脈温を持続的に測定

注意点

- 測定値は吸引される酸素の温度に影響され不正確な事が多い
- 測定値は肺動脈温より約 0.5℃低い（健常成人の安静時の場合）
- 急速に体温が変化しているとき鼻咽頭温と肺動脈温は相関しない
- 正確な温度を測定するには 4～6cm の深さ程度のプローブ挿入が適切とされており、深すぎても浅すぎても信頼できる値は測定できない
- 鼻咽頭に外傷がある場合、この方法は好ましくない
- 挿入時は粘膜からの出血の誘発に注意が必要

測定部位による温度差¹⁾

上記の通り、部位により測定される温度には差異があることが理解できたのではないかと思います。具体的に直腸温を 37℃とした際の各部位での測定温度と変動範囲を表 1 に示します。前述の通り、外核温に分類される口腔温や腋窩温は変動範囲、温度差ともに大きいことがわかります。その他の部位は一見差異が小さいようにも見えますが、前項で述べた通り術野や測定部位の内容物の影響を受けるため注意が必要です。

| 直腸温 | 約37℃ |
|------|-----------------------------|
| 口腔温 | 約36.5～36.7℃（-0.3～-0.5℃） |
| 食道温 | 約36.8℃（-0.2℃） |
| 肺動脈温 | 約36.7～37℃（-0.0～-0.3℃） |
| 鼓膜温 | 約36.75～36.95℃（-0.05～-0.25℃） |
| 膀胱温 | 約36.8～36.9℃（-0.1～-0.2℃） |
| 腋窩温 | 約36.2～36.4℃（-0.6～-0.8℃） |

表 1. 直腸温を 37℃とした際の各部位での測定温度と変動範囲

おわりに

以上の通り、一口に体温といってもその測定部位によっては測定値に影響があることがわかります。患者さんが受けられる術式や術野、状態に応じて適切な体温測定部位を用いることが適切な周術期体温管理には求められていると言えるのではないのでしょうか。

Reference

1. 及川 慶浩 他. 臨床麻酔. 2009;390(33):399-411.