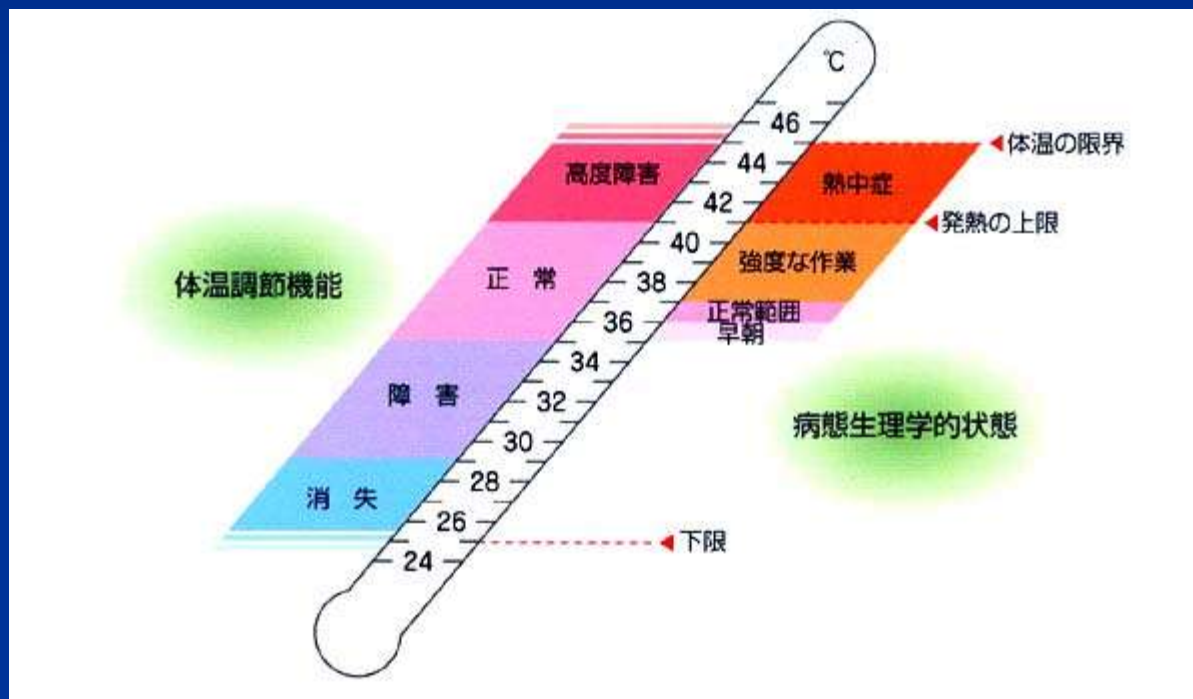


麻酔と体温

- ① 体温調節機構
- ② 全身麻酔下での体温調節
- ③ 麻酔に伴う低体温の予防
- ④ 高体温

① 体温調節機構

ほ乳類と鳥類は、恒温動物であり、体内温度を一定に保つ必要がある。正常から、逸脱すると、代謝機能が悪化し死に至ることもある。



麻酔により、体温調節が阻害され、手術室の寒冷環境に暴露されると、加温されない患者のほとんどが低体温になる。

軽度の低体温の弊害

- ① 心臓系合併症の頻度が 3倍 になる
- ② 創感染の頻度が 3倍 になる
- ③ 凝固障害により出血量・輸血の必要性が増加する
- ④ 薬物作用の遅延
- ⑤ シバリング

体温調節

- ・体温調節のための自律性反応の閾値温度は 0.2°C
- ・寒冷反応の閾値温度を下回る深部温は、
血管収縮，非ふるえ性熱産生，シバリングを誘発
- ・高体温の閾値温度を上回る深部温は血管拡張と発汗をきたす

全身麻酔下の体温調節

- ・全ての全身麻酔薬は自律性体温調節を損なう
- ・暑熱反応の閾値温度はわずかに上昇し、
寒冷反応の閾値温度は著明に低下する

全身麻酔中の低体温のパターン

- ・麻酔開始後 1時間 で $0.5-1.5^{\circ}\text{C}$ の深部温低下を認める

機序

- ・麻酔薬は直接末梢血管を拡張させる
- ・緊張性の体温調節性血管収縮を抑制
- ・代謝率を20-30%低下させる(熱産生の減少)
- ・末梢血管拡張により, 中枢熱が末梢に移動

- ・低体温に対し、血管収縮が再発動し、深部温のプラトーを生じる
- ・麻酔回復時も中枢温回復には時間がかかる

機序

- ・麻酔薬による末梢血管拡張が消失するが、体温調節性血管収縮が残存
- ・末梢に加えた熱(温風加温器など)が、中枢へ移動するのを阻害する為、中枢温の回復に時間がかかる
- ・脊椎麻酔の方が、全麻より末梢が拡張しているので復温がたやすい(硬膜外併用も?)

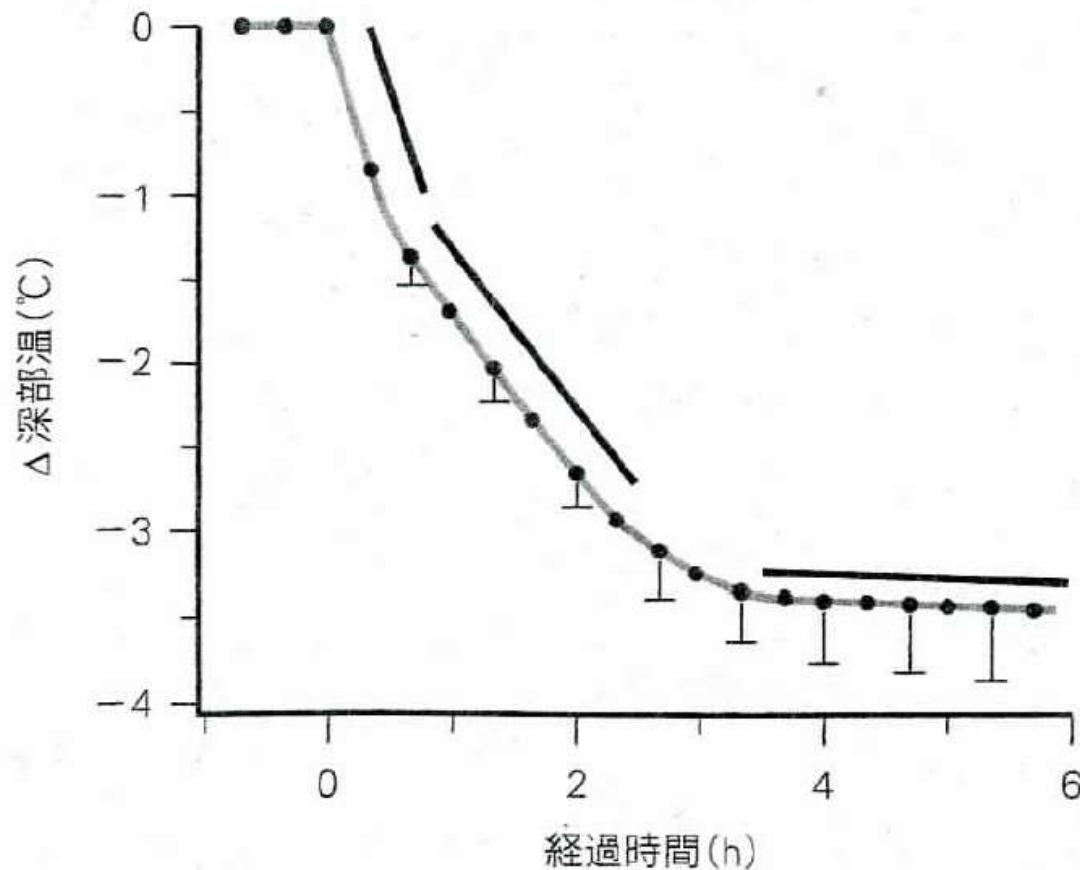


図40-7 全身麻酔中の低体温は特徴的なパターンで進行する。深部温の最初の急激な低下は、中枢から末梢への体熱の再分布に由来する。この再分布に、単に熱の喪失が産生を上回るために起こる深部温の緩徐で直線的な低下が続く。最終的に深部温は安定し、その後ほとんど変動しなくなる。このプラトー相は、受動的な熱的平衡状態か、十分に低い体温が体温調節性血管収縮を発動する結果であろう。結果は平均値±標準偏差で示す。

低体温の利点

- ・ブタでは軽度低体温 (34°C) での脳保護作用, 心筋保護作用が示されたが, ヒトでは目標温度が未だ確立されていない

低体温の保護効果の機序

- ・全身の代謝率を 8% ずつ低下
- ・酸素供給低下しても好氣的代謝が継続,
- ・毒性老廃物産生低下,
- ・膜の安定化,
- ・毒性代謝産物, 興奮性アミノ酸遊離低下

低体温の合併症

① 周術期低体温が原因の心筋合併症

- ・温熱的不快感により, 血圧, 心拍, 血中カテコラミン濃度が上昇するため

② 創傷感染

- ・低体温は直接的に免疫機能を抑制する
- ・体温調節性血管収縮の発動により, 創部に酸素供給が減少する

③凝固能低下

- ・血小板機能低下, 凝固カスケードの障害

④薬物作用の遅延

- ・ベクロニウムの作用時間は深部温の 2°C の低下で2倍以上に延長
- ・プロポフォールの持続静注時の血中濃度は 3°C の低下で約30%上昇
- ・揮発性麻酔薬のMACを約 $5\%/^{\circ}\text{C}$ 低下させる

予防

- ・表面の加温では最初の 1h の $0.5-1.5^{\circ}\text{C}$ の低下を防げない
- ・末梢血管が拡張していても皮膚に加えた熱が中枢へ移動するのには 1h かかる
- ・麻酔前に加温すると、体熱量を増やし、末梢への流出を防げる

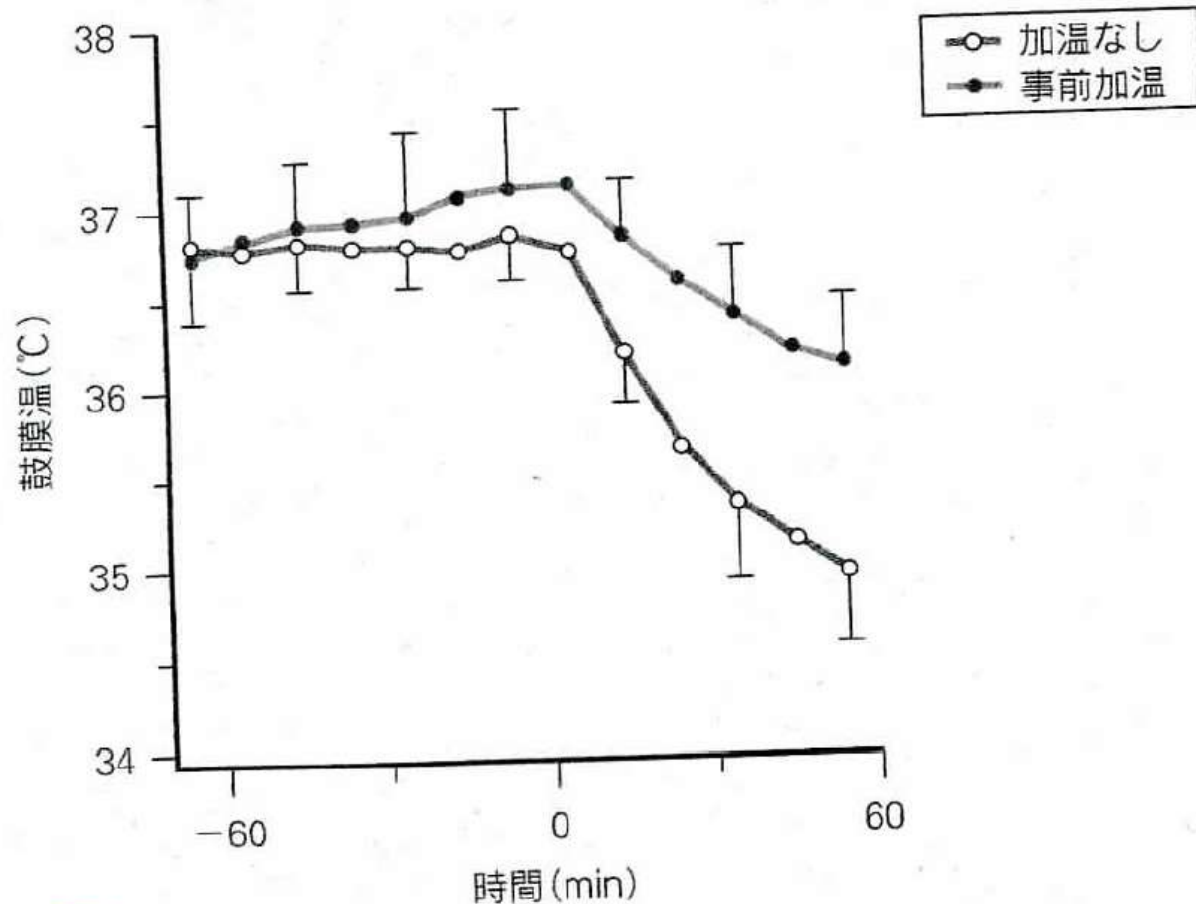


図40-18 麻酔導入前に(-120~0分), ボランティアを積極的に加温するか, 冷えるままにした(加温なし)。麻酔導入時(時間=0分)に積極的な加温を中止し, ボランティアを周囲の環境に曝露した。最初の鼓膜温は両群に差はなかった。麻酔導入後60分の間, 深部温の低下はボランティアを加温しなかったときより($\Delta T = -1.9 \pm 0.3^{\circ}\text{C}$), 同じボランティアを事前加温したときのほうが小さかった($\Delta T = -1.1 \pm 0.3^{\circ}\text{C}$)。データは平均値 $\pm$ 標準偏差で示す。(Hynson

深部温度上昇の弊害

- ・酸素消費量, 心仕事量, ブドウ糖需要の増加
- ・代償的分時換気量の増加
- ・発汗, 血管拡張により,
血管内容量低下, 静脈貫流量低下

深部温度上昇の原因

① 受動的高体温(過度の加温)

② 熱産生増大(悪性高熱症)

③ 発熱

- 感染(尿路系操作), 組織損傷伴う無気肺
- 異型輸血
- 第4脳室内の血液
- アレルギー反応

対策

① 原因の改善

② 解熱薬

③ 冷却

冷却では深部温が下がらず、不快感、シバリング、自律性神経系活性化により状況が悪化することもある