

10 体 温

1. 体温

| | |
|------|----------------------------------|
| 正常体温 | 36.5°C(腋窩温) 正常な細胞活動と酵素反応に適した温度) |
| 体温中枢 | 視床下部(間脳)にあり、皮膚血管、汗腺、立毛筋に作用し温度を制御 |

1) 熱の産生 206

| | | |
|----|-------------|---|
| 産熱 | 安静時 | 腹腔内臓(肝臓 55%) 筋20% 脳15% |
| | 通常活動 | 通常の活動で筋60% 腹腔内臓器35% その他 |
| | 食 事 | タンパク質の摂取(肝臓での合成、分解による) |
| | ふるえ ホルモン | 寒冷刺激(骨格筋の不随意運動)、鳥肌、立毛 甲状腺ホルモン、アドレナリンは代謝を亢進 |

2) 熱の損失

| | | |
|----------------|-----|--|
| 放 射 | 60% | 通常的生活状態で赤外線として放熱されるのが最も多い。 |
| 伝 導 対 流 | 20% | 接触する対象物への熱の損失 皮膚表面上の気流の動きによる損失 |
| 不感蒸泄 発汗と気化熱 | 20% | 呼吸、口腔、皮膚からの水分と熱損失 高温で発汗による熱損失(気化熱)が最も多い。消毒アルコール |

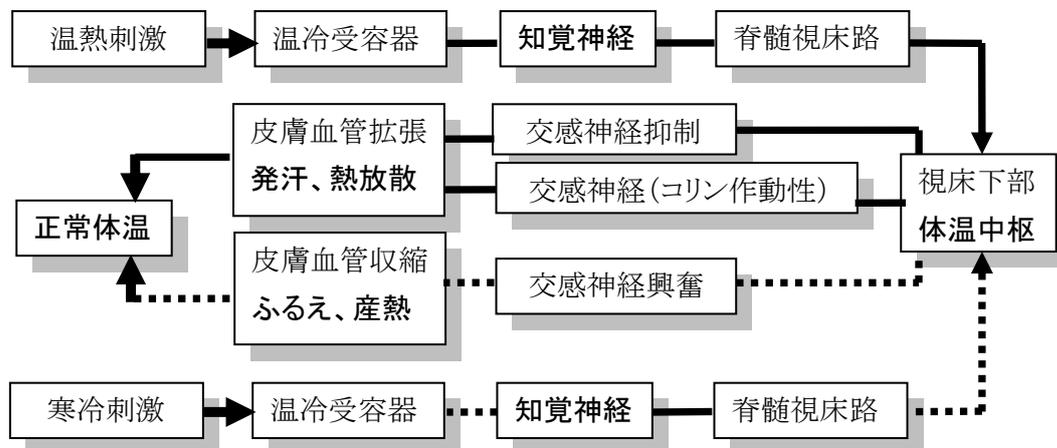
3) 体温測定と体温の変動

| | |
|-------------|--|
| 体温の測定部位 | 腋窩 36.5°C < 口腔 37°C < 直腸 38°Cの順に体温が高い。 |
| 基礎体温 206(図) | 早朝起床前の口腔(舌下)温は基礎体温測定に利用される。 |
| 性別と年齢 | 女性は男性より低い(筋量の違い)。子供は高く、老人は低い。 |
| 時刻と体温 | 朝(4~6時)は低く、夕方、夜(2~7時)は最も高い |
| 食事・排尿 | 食事によって体温が上昇する。排尿によって低下する。 |
| 排卵、月経と妊娠 | 排卵前低く、排卵後高くなる。排卵後2週間は基礎体温は 0.5 度上昇(黄体ホルモンの作用)。妊娠はこの高体温を維持する。 |
| 精子形成(陰のう) | 精子形成には32°Cの低温環境が必要、停留睾丸は男性不妊の原因 |

4) 外殻温度と核心温度(内臓温度)

| | |
|---------------------|---|
| 核心温度 または 中心温度 | 生命維持に必要な温度は一定(37°C)である。核心温度は直腸の温度で測定される。人の生存可能な中心温度限界は33~42°Cとされている。42°Cを超えるとタンパクの変性が始まり、44~45°Cで死亡する。33°Cは酵素反応の最低限界温度であるが手術に低体温法がある。 |
|---------------------|---|

2. 体温調節のしくみ (208)



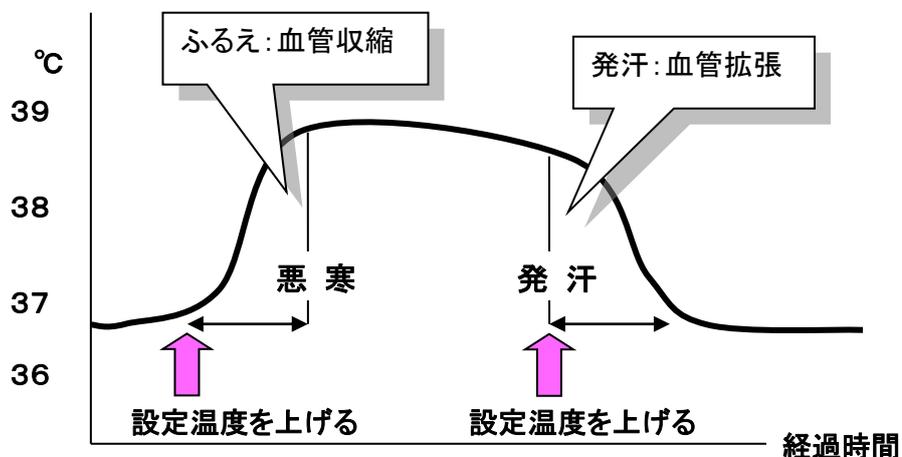
1) 体温の変化と調節



2) 発熱と体温の設定

| 発熱とは | | 感染症や炎症などにより体温が正常よりも高くなった状態 |
|---------------------|----------------|--|
| 発熱原因 | ホルモンの影響 | 甲状腺機能亢進症は基礎代謝が上昇するため体温が上昇。女性ホルモン、アドレナリンも上昇ホルモンである。 排卵前(低体温期)／排卵後(高体温期)＝基礎体温 |
| | 種々の感染症 血管収縮 | 細菌毒素、免疫反応などが白血球に作用し内因性発熱物質(IL-1)が生成され視床下部に働いて PGE2 が生成され、設定温度が上昇。 アスピリン の解熱作用は PGE2 生成を抑制 |
| | 脳の疾患 | 脳出血、脳腫瘍は視床下部の体温中枢が障害。 |
| | 薬物 | 覚せい剤、その他の薬物の影響(悪性高熱症)で筋融解 |
| 発熱は体温設定温度が上昇 | | 設定温度が上昇するが、実際の体温は低いので 悪寒(寒気)・戦慄(ふるえ) を起こす。 血管は収縮 し、熱損失を防ぐ。 |
| 解熱は設定温度が正常域に | | 設定が正常になると 血管は拡張 し、実際の身体は発熱状態なので 発汗 し解熱する。 |

視床下部の体温中枢の働き



3) 発熱物質(パイロジェン)と冷・温感受性ニューロン

発熱物質(IL-1)により、体温が正常以上に上昇することを発熱という。細菌が崩壊して生じる発熱物質であるリポ多糖類や好中球が放出するIL-1は視床下部の体温中枢に作用して細胞膜のアラキドン酸からプロスタグランジン E2 を生成遊離させる。このPGE2が最終的な発熱物質として体温中枢の冷感受性ニューロンに作用し、設定温度を上昇する。

4) 発汗と汗腺(207)

| | |
|-------------|--|
| 小汗腺(エクリン腺) | 発汗によって体温調節に関与する。汗は Na、Cl が多く、多量の発汗は塩分を失う。1日 600~700ml、(導管で Na 再吸収) |
| 大汗腺(アポクリン腺) | 腋窩、乳輪、乳腺、鼻翼、肛門部にある腺で体温調節に関与しない。タンパク性分泌物で体臭の原因となる。 |

5) 発汗と水分の蒸発

| | | |
|-------|--------------------------|--|
| 発汗 | 交感神経支配 (コリン作動性の交感神経刺激) | |
| 発汗の種類 | 温熱性発汗 (視床下部) | 体温調節作用がある。29~31°C以上で発汗 手掌、足底以外の全身の皮膚からの発汗である。 |
| | 精神性発汗 (大脳辺縁系) | 体温調節に関係しない。体温中枢と関係ない。 手掌、足底、腋窩、鼻からの発汗である。 |
| | 味覚性発汗 | 辛いカレーなどを食べたときの顔面だけの発汗。 |
| 不感蒸泄 | 水と熱の損失 | 皮膚や呼気からの自然な水分の蒸散と熱の損失 |

3. 高体温と低体温

| | |
|-----|--|
| 発熱 | 感染症などにより発熱物質が生成され、体温中枢に作用して、体温のセットポイントを上昇させ、そのセットポイントまで体温は上昇する。 熱放散を防ぐために血管収縮、手足はつめたくなり、震えを生じる。 |
| 熱中症 | 病気による発熱でなく、 体温中枢のセットポイントの上昇はない 。高温多湿の環境によって熱放散ができない 体温調節障害 をいう。皮膚の血液分布が多くなり、皮膚温上昇、手足は熱くなる。めまい、吐き気、嘔吐、頭痛が初期症状 |

1) 熱中症:高体温症(うつ熱)の総称(日射病は含まれない) (209)

| 分類 | Ⅰ度(軽症) | | Ⅱ度(中等度) | Ⅲ度(重症) |
|--------|------------------------|-----------------------|------------------------|-----------------------|
| 旧分類 | 熱失神 | 熱けいれん | 熱疲労 | 熱射病 |
| 原因 | 発汗・脱水、末梢血管拡張・脳血流低下(失神) | Na欠乏性脱水後に水だけの補給で塩分が不足 | ・発汗と脱水 ・水と塩分補給が出来ない | 視床下部の体温中枢の障害 |
| 皮膚 | 正常 | 正常 | 冷たい | 高温乾燥 |
| 発汗 | (+) | (++) | (++) | (-)、 ショック |
| 体温(直腸) | 体温正常 | 体温正常 | 40℃以内 | 40℃以上 |
| 循環器症状 | 徐脈・血圧低下 | 頻脈 | 頻脈 | 頻脈 |
| 意識 | 消失 | 正常 | 正常 | 高度障害 |
| 筋けいれん | なし | けいれんと硬直 | なし | ほとんどなし |
| 治療 | 輸液と冷却 | スポーツドリンク ・生食輸液と冷却 | 生食の輸液と局所冷却 | 全身冷却※ 解熱剤無効 |
| | 現場で対応 | | 受診が必要 | 入院が必要 |

※首、腋窩、鼠径部に氷嚢を当てて下げる。

2) 悪性高体温症

| | |
|---------------|---|
| 悪性高体温症 | 麻酔時や薬物、温熱刺激によって 42℃以上に発熱する病態で、横紋筋の融解を起こす。熱中症に分類されない。 |
|---------------|---|

3) 低体温

| | |
|------------|--|
| 低体温 | 核心温度が35℃以下 。海難事故、冬季の山岳遭難、アルコール酩酊、高齢者では体温調節機能が低下しているので低体温になりやすい。 |
| | 35℃意識消失 34℃精神錯乱 32℃体温調節障害 30℃体温調節停止 23℃心室細動、心拍停止(凍死) |