

0-3 人工呼吸中の加温加湿器の適正温度

帝京大学医学部附属溝口病院 ME科¹⁾、麻酔科²⁾

加藤真理¹⁾、島津敏広¹⁾、宮地哲也¹⁾、大石英治¹⁾、
謝 宗安²⁾、大村昭人²⁾

調節換気中の吸気ガスの最適温度・湿度は、依然として意見の一致をみていない。今回の目的は、加温加湿器の温度を変化させたときに、各部位の温度と湿度がどのように変化するかを測定し、この温度設定の指標を作成することである。

肺炎のため調節換気中の患者5名13例を対象とし、全ての患者が経口気管内挿管をうけた。平均直腸温は 38.2 ± 0.6 ℃で、室温は 25.1 ℃であった。

また、研究を行うにあたり、インフォームド・コンセントを患者の家族に得てから測定を行った。

加温加湿器は、F&P社のMR730とMR290を用いた。吸気回路は熱線入りチューブを使用した。温度測定部位は、加温加湿器部、Yピース部、吸気呼吸分離回路の吸気側・呼気側、気管チューブ内の5ヶ所である。湿度の測定は、分離回路部でのみ行った。測定機器は、分離回路部では、スカイネット社製モイスコープ、気管チューブ内では、温度センサ digitek PT100、記録器YOKOGAWA μ R1000を用いた。Yピースと加温加湿器は、MR730の温度センサで測定した。Yピース部設定温度は、 34 ℃、 36 ℃、 38 ℃、 40 ℃とした。測定値は、温度の設定30分後に5回測定し、平均の値を採った。Yピースの設定温度は、加温加湿器の温度より -2 ℃低くした。人工呼吸器の設定は、一回換気量 $10 \sim 15$ ml/kg、呼吸回数 $10 \sim 15$ 回、I:E比は、 $1:1.5 \sim 2$ とした。

各測定部位の温度は、設定温度の順に従い温度の高低を示した。気管内温度は、 40 ℃設定時に 38.3 ℃で、患者平均体温 38.2 ℃より高い温度を示した。 38 ℃設定では 37.8 ℃、 36 ℃設定では 37.0 ℃、 34 ℃設定では 36.6 ℃を示した。分離回路の吸気測定温は、 40 ℃設

定時 35.2 ℃で -4.8 ℃と低い温度であった。また、 34 ℃設定時は 30.5 ℃で -3.5 ℃であった。

分離回路の吸気絶対湿度は、 34 ℃設定時 27.6 mg/L、 36 ℃設定時 32.1 mg/L、 38 ℃設定時 33.8 mg/L、 40 ℃設定時 36.3 mg/Lであり、設定温度の上昇に伴い、絶対湿度も上昇を示した。呼気でも同様に、上昇を示した。

最適温度を決定する最も重要な因子は、肺の病態の変化であるが、このことでは容易に答えが得られない。そこで、粘液纖毛輸送速度や、気道纖毛の解剖学的変化から加湿能の評価がなされてきた。

従来から主張されている人工呼吸管理中の至適加温加湿の指標の一つには、AARCによる「絶対湿度 30 mg/L、温度 33 ± 2 ℃」がある。また、R Williams, N Rankinらは「核心体温で 100% 相対湿度」とするのがよいとしている。

我々の結果において、分離回路の吸気温の低下が見られたのは、呼気の混入の無い純粋な吸気であったためだと考えられる。

今回の実験で得られた結果によると、口元温の設定が 40 ℃であると体温が平均 38.2 ℃にもかかわらず、気道内温度が 38.3 ± 0.7 ℃と有意差はないがやや上昇していて、これは好ましくないと考えられた。また、 34 ℃設定時は、絶対湿度が 27.6 mg/Lと低く、これもまた好ましくないと考えられた。 36 、 38 ℃設定時は絶対湿度 30 mg/Lを満たし、患者体温にも影響がなかったため、適切ではないかと考えられた。

人工呼吸管理を要する発熱患者では、口元温度を 36 から 38 度に設定することが望ましいと考えられた。