

Análise de desconforto térmico local em ambientes cirúrgicos com o uso de manequim, medição de variáveis ambientais e avaliação subjetiva

escrito por Ana Miranda | 27 de janeiro de 2015

Na avaliação de conforto térmico em ambientes interiores não basta analisar as condições de conforto para o corpo como um todo, pois há a necessidade de se analisar também as condições de desconforto térmico local. Em ambientes complexos, tais como os ambientes cirúrgicos, onde os membros da equipe cirúrgica ocupam diferentes posições no ambiente e desempenham atividades distintas, a análise de condições de desconforto térmico local torna-se ainda mais premente. No presente trabalho foram analisadas condições de desconforto térmico local devido a assimetrias da temperatura radiante, diferença vertical de temperatura do ar e risco de correntes de ar utilizando manequim, medição de variáveis ambientais e avaliação subjetiva. Resultados da avaliação subjetiva mostraram níveis de insatisfação de até 35 % dos anestesistas e enfermeiros com correntes de ar e de até 85% dos cirurgiões com o calor do foco cirúrgico. Resultados similares foram obtidos a partir da medição de variáveis ambientais e com o uso de manequim. Estes resultados ressaltam ainda mais a grande dificuldade de se prover condições de conforto térmico neste tipo de ambiente. Entretanto, a utilização de diferentes ferramentas de análise pode auxiliar na busca de se prover condições de conforto térmico as melhores possíveis para todos os membros da equipe cirúrgica.

Palavras-chave: Desconforto térmico local. Manequins.

Temperaturas equivalentes. Avaliação subjetiva. Ambientes cirúrgicos.

Introdução

Hospitais e demais instalações médicas constituem-se em ambientes complexos que requerem ventilação adequada para o controle de contaminação aérea e para o conforto de pacientes, de pessoal e de visitantes. Essa maior complexidade dos ambientes hospitalares requer que os sistemas de tratamento de ar e de ventilação possuam funções mais abrangentes que aquelas de outros tipos de edificações. Nesse caso, envolvem a proteção de funcionários e pacientes suscetíveis a agentes patogênicos transportados pelo ar, a minimização dos riscos de transmissão de agentes patogênicos transportados pelo ar por pacientes infectados, a remoção e controle de odores, e a manutenção da temperatura e da umidade do ar no recinto em níveis confortáveis para os funcionários, pacientes e visitantes (AMERICAN..., 1996). Em ambientes cirúrgicos, a necessidade ainda mais premente de diminuir os riscos de infecções dos pacientes e dos profissionais de saúde (BEGGS, 2003; HOWORTH, 1993; WHYTE et al., 1992; WHYTE; HODGSON; TINKLER, 1982), na maioria das vezes coloca o conforto térmico em segundo plano, embora condições de conforto do cirurgião e da equipe médica necessitem ser as melhores possíveis para que trabalhem em condições favoráveis para o sucesso do procedimento cirúrgico. Adicionalmente, é necessário atenção para as condições do paciente, para que condições desfavoráveis de conforto térmico não comprometam ainda mais seu estado de saúde (FELIX,

2008). Outro aspecto importante a considerar-se é a forma como o ar movimenta-se no interior da sala cirúrgica. A movimentação do ar terá um padrão característico do sistema de insuflamento utilizado com perfis de temperatura e velocidade completamente diferentes daqueles verificados em outros ambientes com outros tipos de sistemas de ventilação (PEREIRA; TRIBESS, 2005), que influenciam diretamente no risco de contaminação aérea e no conforto térmico da equipe cirúrgica e do paciente.

Prover condições de conforto térmico para os membros da equipe cirúrgica não é tarefa fácil. Em trabalho anterior dos autores do presente artigo (FELIX et al., 2010), foram apresentados resultados de estudo comparativo de condições de conforto térmico em salas cirúrgicas a partir dos resultados de medição de variáveis ambientais obtidos por Felix (2008), Mora, English e Athienitis (2001) e Wyon, Lidwell e Willians (1968). Os resultados daquele estudo mostraram valores de temperaturas equivalentes, T_{eq} , de conforto térmico praticamente iguais nos três trabalhos, em torno de 22 oC para todos os membros da equipe cirúrgica, com T_{eq} dado pela

Equação 1 (MADSEN; OLESEN; KRISTENSEN, 1984):

Eq. 1 Onde:

T_{eq} = temperatura equivalente [°C];

V_{ar} = velocidade média do ar [m/s];

T_r = temperatura radiante média [°C];

T_{ar} = temperatura do ar [°C]; e

IR = índice de isolamento total da roupa [clo].

Esse resultado é particularmente útil, pois permite juntamente com a utilização da Equação 1, avaliar diferentes condições ambientais e pessoais em propiciar condições de conforto térmico aos diferentes membros da equipe cirúrgica. Paralelamente, resultados apresentados em Felix et al. (2010) mostraram que a aplicação do método de Fanger (1972) também é adequado na avaliação de condições de conforto térmico em salas cirúrgicas, embora seja necessário cuidado especial em sua utilização e na análise dos resultados.

É importante ressaltar que as temperaturas equivalentes da Equação 1 e os resultados do método de Fanger (1972) referem-se à análise de condições de conforto térmico para o corpo como um todo. Mas, mesmo que sejam satisfeitas as condições de conforto ou de desconforto térmico dentro dos limites aceitáveis previstos nas normas ASHRAE 55 (AMERICAN..., 2004), ISO 7730 (INTERNATIONAL..., 2005) e NBR 16401-2 (ABNT, 2008), insatisfações térmicas locais podem ocorrer ocasionando sensação de “frio” ou “calor” em uma parte particular do corpo. Neste caso, a ASHRAE 55 (INTERNATIONAL..., 2004), a ISO 7730 (INTERNATIONAL..., 2005) e a NBR 16401-2 (ABNT, 2008) recomendam limites adicionais para a aceitação do ambiente baseados em um critério de 5% a 15% de insatisfação. Esses percentuais não são aditivos, pois pessoas que sentem conforto ou desconforto podem sentir ou não desconforto localizado e de modos diferentes. Sendo assim, a norma admite que um ambiente estará confortável, sob os dois pontos de vista, se satisfizer a pelo menos 80% dos ocupantes.

Em complementação ao artigo de Felix et al. (2010) de análise de condições de conforto térmico em ambientes cirúrgicos, o objetivo do presente trabalho é avaliar as condições de desconforto térmico local nesses tipos de ambientes com o uso de manequim, medição de variáveis ambientais e avaliação subjetiva.

Desconforto térmico local

O desconforto térmico local ocorre devido a fatores que alteram a uniformidade no ambiente. Tais fatores podem ser devido a correntes de ar, diferença vertical de temperatura do ar, janelas ou superfícies frias ou quentes, ou variações deles. Quando ocorre um resfriamento localizado e indesejado

no corpo, devido ao movimento do ar, há uma sensação de corrente de ar, que depende da velocidade do ar, da temperatura do ar, da intensidade de turbulência, da atividade e da vestimenta das pessoas.

A sensibilidade a correntes de ar é maior em partes do corpo descobertas, especialmente na região da cabeça, pescoço e ombros e na região dos pés, tornozelos e pernas, e em atividade leve ou sedentária. Assim, a ocorrência de correntes de ar

deve ser analisada principalmente na altura da cabeça e tronco das pessoas (1,10 m do piso para pessoas sentadas e 1,70 m para pessoas em pé). Se a pessoa estiver com as pernas descobertas, deve ser feita a verificação também no nível a 0,10 m do piso.

Segundo Fanger et al. (1988), para atividade sedentária ou leve, o percentual de insatisfação (DR) com as correntes de ar é dada pela Equação

Eq. 2

Onde:

Tar = temperatura do ar local [°C];

Var = velocidade média do ar local [m/s]; e

Tu = intensidade de turbulência [%].

Na Equação 2 a intensidade de turbulência (Tu) é a relação entre o desvio padrão (DPV) e a média da velocidade do ar (Va), expressa em porcentagem. Essa relação pode ser calculada pela Equação 3, com base nos valores de velocidade do ar, medidos com intervalos de 0,2 s durante, pelo menos, 3 min, e o desvio padrão (DPV), referente à respectiva coleção de dados.

veja o PDF completo, clicando [aqui](#)