

13ª JORNADA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA

E N F E R M A G E M

NÍVEIS DE PRESSÃO SONORA EMITIDOS POR EQUIPAMENTOS ELETROMÉDICOS EM UMA UNIDADE
DE TERAPIA INTENSIVA PEDIÁTRICA: ESTUDO OBSERVACIONAL

¹Wesley Martinelle dos Santos(IC-CNPq); ²Margarida dos Santos Salú (Mestranda PPGENF-UNIRIO); ³Carlos Roberto Lyra da Silva (Orientador)

1- Graduando 6º período do Curso de Enfermagem da Escola de Enfermagem Alfredo Pinto da Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro – UNIRIO.

2- Mestranda do Programa de Pós-Graduação – Mestrado em Enfermagem do PPGENF-UNIRIO.

3- Professor do Departamento de Enfermagem Fundamental da EEAP-UNIRIO e do PPGENF-UNIRIO.

Palavras-Chave: conforto; pressão sonora; enfermagem.

INTRODUÇÃO

A unidade de terapia intensiva pediátrica (UTIP) está configurada, tanto em recursos tecnológicos quanto humanos para assistir, com o maior nível de segurança possível, pacientes com idade entre 29 dias e 18 anos incompletos que necessitam de cuidados intensivos. É na perspectiva de uma assistência ao paciente criticamente enfermo que direcionamos nossa atenção para a criança em um ambiente terapêutico cujo cenário é altamente tecnificado e nos remete à reflexão acerca do crescente avanço tecnológico, que por sua vez, muito embora colabore com a recuperação do paciente criticamente enfermo, em contrapartida, o expõe cada vez mais aos ruídos oriundos dos dispositivos de segurança, quer seja pelo seu funcionamento, ou pelo soar de seus alarmes. O resultado desse somatório de sons é denominado som complexo, e, pode ser decomposto em frequências de várias tonalidades, assim, é possível somar tons puros, ou seja, ondas sonoras de uma frequência, e que tem como resultado, outra onda que passa a ser chamada de complexa. Os níveis de pressão sonora (NPS) L corresponde a uma pressão sonora p pela equação: $L = 10 \cdot \log(p/p_0)^2 = 20 \cdot \log(p/p_0)$, dB. Onde: p_0 é a pressão de referência igual a $0,00002 \text{ N/m}^2$, sendo este, o valor aceito como limiar de audibilidade, enquanto que 200 N/m^2 confere com o limiar de dor. Respectivamente, suas medidas equivalentes em decibéis é de zero (0) e 140dB, (Pimentel, 1996). Não é de surpreender os profissionais da terapia intensiva que em muitos momentos os níveis de ruído mensurados nas UTIs se aproximam ou mesmo superam aqueles mensurados em vias públicas em que os carros de passageiros em velocidade de 80 Km/h e a uma distância de 15 metros, podem emitir $0,2 \text{ N/m}^2$, o que corresponde a aproximadamente 70dBA. Portanto, dependendo do tempo de exposição, os que se encontram nessas unidades são mais suscetíveis aos riscos à saúde, pois, ultrapassam os níveis recomendados, (Pimentel, 1996). Conforme Macedo (2009), NPS a partir de 65dBA, já são o suficiente para proporcionar efeitos fisiológicos, é nesse momento que o eixo hipotálamo-hipófise-adrenal é sensibilizado em adultos, culminando na secreção elevada de adrenalina, noradrenalina e corticosteroides, resultando na elevação da pressão arterial, alterações do ritmo cardíaco e vasoconstricção periférica, além de interferir na avaliação da sedação em pacientes graves.

OBJETIVO

Mensurar a contribuição dos níveis de pressão sonora de 10 equipamentos eletromédicos na produção de ruídos em UTIP, dos quais utilizamos: quatro bombas de infusão de modelos diferentes, três ventiladores artificiais, um BiPAP, uma manta térmica e um monitor multiparâmetros e, discutir suas consequências sobre o conforto acústico dos pacientes pediátricos.

METODOLOGIA

Estudo observacional, realizado em uma UTIP de um hospital localizado na Cidade do Rio de Janeiro. Os dados foram obtidos, no período de 23 a 28 de agosto de 2013 e digitados em um banco de dados através do Programa EPI-Info 3.5 e analisados descritivamente com software estatístico Statistical Package for Social Sciences (SPSS) 17.0. Foram calculados os resultados em valores mínimos, médios e máximos, desvio-padrão e mediana. Protocolo de pesquisa aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa da referida instituição, CAEE: 05203412.9.0000.5285 – Protocolo N° 1228/Dpq/2012 - UNIRIO/IFF. A UTIP utilizada como cenário dessa propositura possui uma área coletiva de $76,06 \text{ m}^2$ e apresenta característica mista, ou seja, é constituída por 5 leitos comuns e 1 de precaução (isolamento), todos na mesma área coletiva e em consonância com a Resolução-RDC N° 7, de 24 de fevereiro de 2010 publicada pela ANVISA. O local (isolamento) onde foram realizadas as medições possui $12,46 \text{ m}^2$ (isolamento+ante-câmara). A UTIP dispõe de diversos equipamentos eletromédicos utilizados como coadjuvantes da terapêutica clínica e cirúrgica, inclusive, substituindo e/ou servindo de suporte avançado das funções vitais, como é o caso dos ventiladores artificiais que ficam ao lado do leito, portanto, emitindo ruído resultante de seu funcionamento normal e, resultante de seu alarme. Juntamente com este importante recurso tecnológico, muitos outros contribuem com a geração de ruídos e, portanto, no aumento dos níveis de pressão sonora no ambiente da UTIP, como é o caso das bombas de infusão que ficam fixadas nas estativas nas laterais do leito e, do monitor multiparâmetro localizado acima do leito na parte posterior (cabeceira). Utilizou-se para fins de mensuração de NPS os seguintes equipamentos: uma (1) bomba infusora peristáltica - marca Hartmann – MiniMax - modelo: MM101; duas (2) bombas pediátricas de seringa - marca Santronic - modelos ST670 e linhas ST670 ST680 ST690; uma (1) bomba infusora - marca B/Braun - modelo Infusomat compact; um (1) ventilador artificial – marca BIRD - modelo 8400 STi, respirador eletrônico microprocessado de última geração, destinado a pacientes adultos; dois (2) ventiladores artificiais – marca INTERMED modelos - inter3 e inter3 plus neonatal e pediátrico; um (1) monitor multiparâmetros – marca NIHON KOHDEN - modelo BSM-4100J/K - nome comercial: Life Scope P Bedside Monitor; um (1) BiPAP – marca Philips Respironics – modelo BiPAP Synchroly, nome comercial: BiPAP autoSV; uma (1) manta térmica - marca 3M Bair Hugger -

13ª JORNADA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA

modelo:750, nome comercial: 3M Arizant Bair Hugger Patient Warming System 750. Os níveis de pressão sonora (NPS) foram obtidos com decibelímetro modelo DEC-460, com medida em decibéis ponderados (dBA), calibrado e fabricado conforme as especificações da Internacional Electrotechnical Commission (IEC) de número 60651, referência esta adotada pela NBR 10152 da Associação Brasileira de Normas Técnicas. O aparelho foi configurado para operar no circuito de compensação, faixa "A", bem como resposta lenta (SLOW). As mensurações referentes ao valor basal foram realizadas na sala de precaução (isolamento), com a porta e ante-porta fechadas e com o decibelímetro posicionado a um metro e meio de altura e com os equipamentos do local desligados. Para a mensuração dos NPS dos equipamentos, manteve-se a mesma altura com a distância da fonte geradora de um metro e meio. Esta altura confere com o recomendado em literatura, 1m de distância do teto. (ABNT, 1987). Antes de cada aferição por equipamento, procedia-se a aferição dos NPS do ambiente supra-citado sendo o valor dos NPS do equipamento subtraído pelo encontrado no ambiente, chegando-se, portanto, ao valor real do nível de pressão sonora emitida pelo equipamento com o alarme disparado. As coletas foram realizadas no período noturno, visto que, os ruídos humanos ocorrem em menor intensidade. Todas as mensurações foram obtidas na mesma noite com intervalos de 15 minutos para cada mensuração (ambiente e equipamento alarmando), totalizando 20 medidas, 10 para o ambiente e 10 para o equipamento alarmando.

RESULTADOS

O NPS do isolamento variou entre 46,5dBA e 50,3dBA, com média de 47,67 dBA e desvio padrão de 1,0089dBA. O NPS (dBAamb.T.) do Σ alarme e ambiente variou entre 48dBA e 78,6dBA, com média de 69,27dBA e mediana de 71,45dBA, com desvio padrão de 10,2788dBA. Após a mensuração dos valores do ambiente sem os alarmes de equipamentos eletromédicos - dBAamb.P. (isolamento sem alarme) e do Σ ambiente- alarmes - dBAamb.T., subtraiu-se esses valores do valor medido pelo NPS de cada equipamento eletromédico - dBAequ., de maneira que fosse possível uma aproximação mais fidedigna do valor "real" de pressão sonora emitido pelo alarme de cada equipamento dos dez selecionados, visto que, os valores do ambiente estavam contaminados fisicamente pelos ruídos externos, portanto, comuns ao ambiente dos demais espaços da UTIP. Os valores de NPS dos equipamentos oscilaram entre 0,6dBA e 30dBA, com média de 21,6dBA e mediana de 23,75, com desvio padrão de 10,1874dBA. A contribuição dos alarmes para o aumento dos níveis de pressão sonora no ambiente da terapia intensiva pediátrica oscilou entre 1,3% e 64,5% e média de 43,86%. Estudos de mensuração de ruídos em UTIP revelam que os NPS encontram-se acima dos níveis aceitos pela Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos, que preconiza níveis hospitalares de 45dBA para o período diurno e de 35dBA para o período noturno. (Macedo, 2009). No Brasil, a Associação Brasileira de Normas Técnicas (NBR10152) adota uma variação entre 35 a 45dBA como NPS aceitáveis para diferentes ambientes hospitalares, sendo o primeiro o nível desejável e o segundo, o limite aceitável. (ABNT, 1987). Por sua vez, a Academia Americana de Pediatria preconiza que a quantidade de ruído em UTI pediátrica e neonatal não deve ultrapassar o valor de 45dBA, (Kakehashi, 2007) enquanto que a International Noise Council da Organização Mundial da Saúde recomenda, no máximo 40dBA para ambientes internos hospitalares durante o dia, com redução de 5 a 10dBA para o período noturno. No Brasil, em que pese o fato da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) não dispor de regulamentação de ruído para UTIP, a Secretaria de Vigilância Sanitária apresenta como proposta a Portaria 466 de 04 de junho de 1998, que ainda não se encontra vigente. Nesta proposta os níveis de ruído aceitáveis vão ao encontro do que preconiza o Conselho Internacional de Ruído, em que este não deve ultrapassar 45dBA durante o dia, 40dBA de noite e 20dBA de madrugada. (MS – Brasil, 1998). Quando acrescentamos os ruídos oriundos de 10 equipamentos eletromédicos, identificamos que houve variação percentual na majoração de pressão sonora na ordem de 1,3% a 64,5%, dos quais, o equipamento que menos contribuiu para o aumento do NPS foi a bomba Samtronic 2, diferentemente dos ventiladores artificiais Interplus, cuja majoração alcançou a ordem de 64,5% e o Inter 3 com 56%, seguidos pelo Monitor Multiparâmetros 63,5%. Cabe aqui destacar que os monitores multiparamétricos são os equipamentos mais utilizados em uma unidade de tratamento intensivo, inclusive, o pediátrico. Além da perspectiva do conforto auditivo do paciente pediátrico, a elevação e a constante exposição aos níveis de pressão sonora em UTIP, além de provocar alterações fisiológicas no corpo do paciente, contribui também para o fenômeno Fadiga de Alarme. Para Bitencout (2012), este fenômeno foi descrito por uma enfermeira e vem sendo estudado com seriedade a partir do impacto negativo que ele representa aos serviços de saúde, sobretudo, para os paciente necessitados de cuidados intensivos em UTI. Resultados de um estudo utilizando o cenário de uma UTI geral de um hospital privado que avaliou os agentes estressores, potenciais causadores de distúrbios físicos e psíquicos para os pacientes internados revelou que a comunicação verbal em tons elevados entre a equipe de saúde se configura como um dos estressores, (Bitencourt, 2012). O ponto de partida para redução dos NPS poderia ser a diminuição do excesso de alarmes disparados por esses equipamentos, quer seja pela diminuição da utilização de aparatos eletrotécnicos desnecessários e/ou pela devida parametrização dos seus valores de acordo a real necessidade do paciente. Inúmeras pesquisas apontam para o excesso de alarmes na UTI, sendo este o principal fator causador de desconforto e de fadiga de alarme, (Cvach, 2012). Sendo o equipamento mais utilizado no cenário da terapia intensiva e o segundo equipamento que mais contribui para a majoração dos ruídos na UTIP desse estudo, os alarmes dos monitores multiparâmetros já saem de fábrica pré-configurados de forma proposital com uma alta sensibilidade a qualquer alteração fisiológica do paciente e, por ele captada. Um estudo multicêntrico aponta que esses equipamentos atingem um percentual de sensibilidade de até 97%, em contrapartida, sua especificidade não passa de 58%. (Cvach, 2012) e (ACCE, 2006). Esses resultados mostram que em muitos casos os monitores multiparâmetros soam seus alarmes sem que haja uma relevância clínica compatível com as reais condições do paciente, ou seja, o desconforto acústico provocado pelo alarme é inversamente proporcional à sua utilidade. Nesse caso, os alarmes são desnecessários. Diante o exposto, depreende-se que a contribuição desses alarmes para o incremento do NPS em UTIP é algo preocupante devido, principalmente, aos seus resultados desfavoráveis em relação à sua consequências manifestas ou não no corpo da criança necessitada de cuidados intensivos, e que pode ocorrer trazer sérias consequências durante e após a internação, podendo variar desde a dificuldade de sono e repouso até mesmo casos mais graves como ansiedade, depressão, picos hipertensivos, etc. (Pimentel, 1996). Portanto, é indiscutível a importância de discutir, implantar e implementar medidas possíveis e exequíveis para a redução do NPS em UTIP e observar os desfechos finais. O documento "Practice Alert" divulgado em 2013 pela American Association of Critical-Care Nurses sobre manejo de alarmes, reuniu diversas estratégias baseadas em evidência com o objetivo de reduzir a fadiga de alarmes e os seus efeitos deletérios. Dentre as intervenções, a que mais poderia contribuir para a diminuição do NPS

13ª JORNADA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA

nesse cenário é parametrização individualizada dos limites mínimo e máximo de alarmes. Seu nível de evidência foi classificado no estrato “C”, sendo este o maior nível de evidência. Destarte, a mudança na cultura médica intensivista com vistas à parametrização individual dos limites de alarmes dos equipamentos letromédicos utilizados para monitorar e/ou servirem de suporte vital para um paciente, isto é, definir com mais critérios confiáveis os limites mínimos e máximos dos alarmes para cada parâmetro fisiológico mensurado, configura-se para esta problemática, ação estratégica capaz colaborar para a diminuição do NPS em UTIP e, com isso, melhorar, dentre vários fatores, o conforto acústico dos pequenos pacientes, otimizando assim sua capacidade homeostática ao vivenciar o trinômio equipe de saúde-equipamento eletromédico e ambiente.

CONCLUSÃO

Os resultados apontam para uma preocupação recorrente com o ambiente/conforto, já apontados nos axiomas nightingaleanos, (Nightingale, 1989) e que vem ganhando cada vez mais espaço nos temas de investigação de enfermeiros e enfermeiras, inclusive, na condição de objeto de investigação. Os dados mostram que os equipamentos eletromédicos estudados, quando soam seus alarmes, aumentam consideravelmente o NPS do ambiente. Os valores de NPS auferidos com os alarmes disparados, juntamente com o ruído do ambiente cenário da investigação excederam os níveis recomendados pelos órgãos oficiais nacionais e internacionais. Dos 10 equipamentos estudados, os ventiladores artificiais seguidos pelos monitores multiparâmetros são os equipamentos que mais majoraram o NPS no cenário, não obstante, são os equipamentos mais frequentemente utilizados na terapia intensiva. Por isso, acredita-se que a implantação e implementação de um plano estratégico baseado na devida parametrização individualizada dos níveis mínimo e máximo dos alarmes desses equipamentos possam se traduzir em mudança de cultura para utilização e otimização de recursos tecnológicos com mínimo impacto para o paciente e, impactar positivamente o controle e redução do ruído ambiente, tornando-o mais seguro e confortável para os que experimentam os cuidados intensivos e os que atuam nesse cenário. Nessa perspectiva, a equipe de enfermagem possui papel relevante neste processo, antes de tudo, por estar em maior quantidade dentro da unidade e é claro, por se configurar em um importante elemento na proposição, implantação e implementação de estratégias para melhoria da qualidade acústica ambiental, quer seja pela vigilância constante da parametrização dos alarmes, quer seja pela imediata intervenção necessária quando um alarme é soado, identificando a causa e tomando as medidas necessárias com vistas à minimização da frequência de disparo de alarmes clinicamente irrelevantes ou de baixa relevância clínica. É imperioso que todos os membros da equipe da UTIP reconheçam que o ruído é um agente estressor para a criança e que o discurso, as vezes “romanceado” da humanização da UTIP deve perpassar também e principalmente pela questão ambiental como condição essencial para o conforto acústico, ainda pouco praticado e pouco valorizado no ambiente da terapia intensiva. É possível sim planejar os cuidados de enfermagem e a assistência médica aliando tecnologia, acolhimento, conforto e respeito ao paciente.

A estrutura física e o aparato tecnológico da UTIP precisa se (trans)formar num ambiente de trabalho favorável à prática dos cuidados intensivos sem que a satisfação dos pacientes seja um objetivo inalcançável.

REFERÊNCIAS

- 1- American college of clinical engineering- acce. healthcare technology foundation- HTF. Impact of Clinical Alarms on Patient Safety, 2006. Disponível em: < <http://thehtf.org/White%20Paper.pdf> >. Acesso em: 02 nov. 2012.
- 2- Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). NBR10152. Níveis de ruído para conforto acústico – procedimento. Rio de Janeiro: Associação Brasileira de Normas Técnicas: 1987.
- 3- Bachelard G. A formação do espírito científico: contribuição para uma psicanálise do conhecimento. Tradução de Estela dos Santo Abreu. Rio de Janeiro/Brasil: Contraponto, 2007.
- 4- Bitencourt AGV, Neves FBSC, Dantas MP, Albuquerque LC, Melo RMV, Almeida AM, et al. Analysis of stressors for the patient in Intensive Care Unit. Rev. bras. ter. intensiva [serial on the internet]. 2007 Mar. Acessado em: 15 Ago. 2012; 19(1): 53-9. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbti/v19n1/a07v19n1.pdf>
- 5- Cvach M. Monitor alarm fatigue: an integrative review. Biomedical Instrumental Technology, EUA, v.46, n.4, p. 268-77, Jul-Aug, 2012. Disponível em: <http://www.aami.org/publications/bit/2012/JA_alarm_fatigue.pdf>. Acesso em: 15 set. 2012.
- 6- Holsbach RL, De Conto, AJ, Godoy CCP. Avaliação dos níveis de ruído ocupacional em unidades de tratamento intensivo. In: Congresso de Engenharia Biomédica da UFRGS, 2001. Anais. Porto Alegre: UFRGS, 2001.
- 7- Kakehashi TY, Pinheiro EM, Pizzarro G, Guilherme A. Noise level in neonatal intensive unit. Acta paul. enferm. [serial on the internet]. 2007 Dez. Acessado em: 21 Ago. 2012; 20(4): 404-9. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ape/v20n4/02.pdf>
- 8- Macedo ISC, Mateus DC, Costa EMGC, Asprino ACL, Lourenço EA. Noise assessment in intensive care units. Braz. j. otorhinolaryngol. (Impr.) [serial on the internet]. 2009 Dez. Acessado em: 15 Ago. 2012; 75(6): 844-46. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/bjorl/v75n6a12.pdf>
- 9- Ministério da Saúde (Brasil). Secretaria de Vigilância Sanitária. Portaria nº 466, de 04 de junho de 1998. Brasília, 1998.
- 10- Nightingale F. Notas sobre Enfermagem. São Paulo: Cortez, 1989.
- 11- Pimentel SF, Carvalho JC, Siqueira AL. Noise and the quality of sleep in two hospitals in the city of Belo Horizonte, Brazil. Braz J Med Biol Res 1996; 29:515-20.