

Avaliação do conhecimento das normas de segurança no trabalho por trabalhadores em tubulões pressurizados

Evaluation of work security rules knowledge by large pipe workers

Manoel Messias Pereira Alves¹, João Victor Fornari²,
Anderson Sena Barnabé³, Renato Ribeiro Nogueira Ferraz⁴

RESUMO

Introdução: Trabalhadores de tubulões pressurizados são profissionais que atuam em condições hiperbáricas, normalmente desenvolvendo atividades ligadas à construção civil pesada, construção de pontes, viadutos, estradas, túneis e barragens. O não cumprimento, por descaso ou desconhecimento, das normas regulamentadoras dessa atividade pode resultar em doenças descompressivas que, muitas vezes, são fatais. **Objetivo:** Avaliar o conhecimento dos trabalhadores de tubulões com respeito às normas regulamentadoras (NR) de seu trabalho, às normas de segurança para se evitar doenças descompressivas e aos procedimentos que devem ser tomados em situações de emergência. **Métodos:** Utilização de um questionário contendo questões específicas sobre as normas regulamentadoras, bem como informações que contribuam para descrição da amostra populacional estudada. **Resultados:** A grande maioria dos 64 entrevistados não conhece adequadamente as orientações dispostas na NR 15. Mais da metade das intercorrências em tubulões pressurizados se devem a erros de descompressão, em especial à descompressão rápida. **Conclusão:** Foi constatado considerável déficit de conhecimento por parte dos trabalhadores de tubulões pressurizados. Mostra-se necessária a adequação e obrigatoriedade da aplicação prévia de treinamento supervisionado para indivíduos que irão desempenhar trabalhos sobre elevada pressão com o intuito de protegê-los contra os malefícios dos barotraumas.

Palavras-chave: descompressão; barotrauma; saúde do trabalhador.

Recebido em: 25/10/2012 – Aprovado em: 03/04/2013

Trabalho realizado no Departamento de Saúde da Universidade Nove de Julho (UNINOVE) – São Paulo (SP), Brasil.

¹Graduado em Enfermagem pela UNINOVE – São Paulo (SP), Brasil.

²Professor do Departamento de Saúde da UNINOVE; Mestre em Saúde Pública pela Universidade de São Paulo (USP) – São Paulo (SP), Brasil.

³Professor do Departamento de Saúde da UNINOVE; Doutor em Saúde Pública pela Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP) – São Paulo (SP), Brasil.

⁴Professor do Departamento de Saúde da UNINOVE; Doutor em Ciências pela UNIFESP – São Paulo (SP), Brasil.

Endereço para correspondência: Renato Ribeiro Nogueira Ferraz – Avenida Pedro Mendes, 872 – CEP: 09791-530 – São Bernardo do Campo (SP), Brasil – E-mail: renatoferraz@uninove.br

Fonte de financiamento: nenhuma.

ABSTRACT

Introduction: Large diameter pipes workers are professionals that work under hyperbaric conditions, typically performing activities related to construction of bridges, viaducts, roads and tunnels. The negligence or ignorance of the rules that regulate this activity can result in decompressive illnesses, which are often fatal. **Objective:** To evaluate the knowledge of these workers with respect to regulatory standards (RS) of their work, safety rules to prevent decompressive diseases and procedures that must be taken in emergency situations. **Methods:** Use of a questionnaire containing specific questions about RS as well as information that contributes to describe the sample population studied. **Results:** The majority of 64 participants did not adequately know the guidelines presented in RS 15, which regulates the described occupation. More than half of the barotraumas in pressurized large diameter pipes are due to the rapid decompression. **Conclusion:** We observed considerable lack of knowledge by workers of pressurized large diameter pipes with respect to security rules in their occupation. The adequacy and enforceability of previous supervised training for individuals who will perform work under high pressures are extremely necessary in order to prevent barotraumas.

Keywords: decompression; barotrauma; occupational health.

INTRODUÇÃO

Trabalhadores de tubulões pressurizados são profissionais que atuam em condições hiperbáricas (sob altas pressões), normalmente desenvolvendo atividades ligadas à construção civil pesada, construção de pontes, viadutos, estradas, túneis e barragens. Para chegarem a seus postos de trabalho, esses indivíduos transitam da condição de pressão atmosférica ambiente para uma câmara sob pressão (câmpula) e, logo a seguir, entram em uma estrutura vertical oca que se estende abaixo da superfície da água ou solo (tubulão), através da qual descem para uma pressão acima da pressão atmosférica^{1,2}.

Para executar serviços sob alta pressão, os trabalhadores devem estar muito bem preparados e treinados, já que poderão submeter-se a pressões em torno de 3,4 kg/cm², a uma profundidade de 30 metros abaixo do nível do solo. Nesses casos, quanto maior a profundidade, maior será a pressão à qual serão submetidos¹. Como em qualquer situação de risco³, devem se abster do uso de drogas ilícitas, de álcool, e são proibidos de fumar durante o período de trabalho.

O trabalho nos tubulões é considerado uma ocupação de alto risco, pois, caso haja uma descompressão equivocada, os trabalhadores poderão ser acometidos pelas conhecidas doenças descompressivas. Nesses casos, o nitrogênio, que se encontrava em estado líquido no sangue, transforma-se em bolhas e provoca com-

plicações sanguíneas, tissulares e sistêmicas. As principais condições clínicas decorrentes dessa situação são a embolia gasosa, o enfisema subcutâneo e doenças articulares que, muitas vezes, tornam-se fatais ou deixam sequelas irreversíveis².

As doenças descompressivas são um problema comum entre os operários de fundações submersas. Para evitá-las, recomenda-se o uso das tabelas da Norma Regulamentadora (NR) 15, Anexo 6. Quando essas normas não são adequadamente respeitadas, as condições clínicas já descritas podem se instalar, fazendo-se necessário o tratamento em câmaras de recompressão^{1,2}. Todos os dias, vários trabalhadores entram em tubulões pneumáticos, expondo-se aos barotraumas, sem o amparo de um protocolo que lhes garanta atendimento adequado na vigência de um acidente⁴. No Brasil, um dos principais órgãos que estuda as disfunções hiperbáricas é o Grupo de Pesquisas em Atividades Hiperbáricas (GPAH)⁵.

As grandes obras de construção civil sempre tiveram a participação desses operários. Mesmo com o progresso da engenharia civil, a maior parte dos trabalhadores não frequenta um curso que os instrua adequadamente com relação a todas as informações necessárias, de forma simples e objetiva, que lhes forneça condições ideais para executarem suas funções com segurança. A NR 15, Anexo 6, do Ministério do Trabalho, determina

que deverão existir locais adequados para tratamento das doenças descompressivas próximo às obras que utilizam os tubulões pressurizados. Para essas doenças, só o tratamento hiperbárico demonstra eficácia. Todavia, esse ainda é um fato raro na maioria das cidades brasileiras, com exceção do Rio de Janeiro e de São Paulo, além de algumas localidades da região Sul. Obras como a ponte Rio-Niterói, onde cerca de dois mil trabalhadores apresentaram barotraumas, mostram a ineficiência na prevenção de doenças descompressivas^{5,6}. Qualquer acidente de trabalho, incluindo-se aqui os barotraumas, pode desencadear, além de seus prejuízos diretos, situações de estresse pós-traumático caracterizadas por distúrbios de ansiedade que podem ameaçar fortemente o paciente acometido, em especial predispondo-o a sofrer novos acidentes⁷.

O tratamento de doenças descompressivas é feito com oxigênio sob pressão em câmaras especiais. A medicina hiperbárica (Oxigenoterapia Hiperbárica – OHB) foi legalizada no Brasil em 1995⁸. A OHB é um tratamento médico em que, no interior de uma câmara sob pressão hiperbárica, o paciente recebe oxigênio com quase 100% de pureza. Dessa forma, a absorção de oxigênio pelos tecidos é aumentada, condição importante para evitar lesões em situações de descompressão inadequada ou lesões causadas por bactérias anaeróbicas. Nas doenças descompressivas, o tratamento em câmara hiperbárica consiste, portanto, na segurança do trabalhador dos tubulões pneumáticos, já que a pressão e o oxigênio contribuem para eliminar as bolhas de nitrogênio⁹⁻¹¹.

Imagina-se que o grande índice de acidentes hiperbáricos (a maioria não divulgados) deva-se principalmente à carência de cursos e treinamentos regulares para os trabalhadores, além de dificuldades na interpretação das tabelas de descompressão disponíveis.

O Brasil vem realizando grandes obras na construção civil pesada desde que o país foi escolhido como sede da Copa do Mundo da FIFA (2014) e para as Olimpíadas (2016). O relacionamento entre trabalho e saúde deve funcionar como uma interface entre a Biologia Humana e a Economia, sendo esta uma preocupação constante do ponto de vista ético¹². Dessa maneira, mostra-se importante avaliar o conhecimento dos trabalhadores de tubulões pressurizados com respeito às Normas Regulamentadoras de seu trabalho, às normas

de segurança para se evitar doenças descompressivas e aos procedimentos que devem ser tomados em situações de emergência para que, perante as informações encontradas, novos programas de orientação e educação continuada focados no trabalhador dos tubulões, e que utilizem uma linguagem que esteja de acordo com seu grau de escolaridade, possam ser criados, visando proporcionar melhores condições de segurança no trabalho e evitar prejuízos tanto aos trabalhadores e suas famílias quanto às empresas pelas quais são contratados¹³. Salienta-se que este é um estudo preliminar e que visa apenas identificar pontualmente o nível de conhecimento desse grupo específico de profissionais com relação às normas de segurança em seu ambiente de trabalho. Esta pesquisa poderá, no futuro, direcionar estudos mais bem controlados sobre o assunto aqui tratado, principalmente fornecendo dados da prevalência estimada de inúmeras situações que podem se associar aos acidentes de trabalho e, em especial, à ocorrência de barotraumas.

OBJETIVO

Verificar o conhecimento dos trabalhadores de tubulões pressurizados com relação às normas de segurança no trabalho e prevenção de doenças descompressivas, visando fornecer dados para a criação de campanhas preventivas e reformulação das estratégias educacionais para prevenir acidentes por descompressão inadequada.

MÉTODO

Trata-se de um inquérito descritivo, quantitativo e de corte transversal, realizado no período de julho a dezembro de 2011, em obras de construção civil pesada instaladas em São Paulo (SP), Canaã (PA) e Rio de Janeiro (RJ). A amostra populacional deste estudo foi composta por trabalhadores de tubulões pressurizados, que concordaram em participar desta pesquisa por meio da assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. Com exceção à exigência de maioria para participação na presente pesquisa, nenhum outro critério específico de inclusão necessitou ser observado. O instrumento de coleta de dados constituiu-se de um questionário contendo 29 perguntas versando sobre o conhecimento dos trabalhadores com relação às normas de segurança que regem o serviço por eles desempenhado. Na resposta ao questionário, cujo tempo máximo

permitido foi de 30 minutos, não houve qualquer participação dos responsáveis pela condução da pesquisa. Por isso, trabalhadores declaradamente analfabetos não foram incluídos na amostra. Além das respostas específicas sobre as normas de segurança, foram coletados dados como sexo, idade, etnia, naturalidade, escolaridade, função na empresa, tempo na função e se os funcionários são usuários de drogas ilícitas, tabaco ou álcool. A variável idade foi apresentada pelos seus valores médios \pm desvio-padrão. As variáveis restantes foram expressas por frequência absoluta e relativa ao total da, sem a aplicação de testes estatísticos específicos. Não foi permitida a divulgação de nenhuma informação que pudesse identificar os trabalhadores arrolados no estudo ou mesmo as instituições onde a pesquisa foi realizada. Este trabalho foi registrado no Conselho Nacional de Ética em Pesquisa (CONEP) sob o protocolo nº 399410/2011 e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (COEP) da Universidade Nove de Julho (UNINOVE), por respeitar as diretrizes propostas pela resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde.

RESULTADOS

A amostra populacional deste estudo foi constituída por 64 trabalhadores, todos do sexo masculino com média de idade de 33 ± 8 anos. Com relação à função exercida atualmente, 10 indivíduos (correspondendo a 16% do total), eram capatazes de fundação; 6 participantes (9% dos entrevistados) eram encarregados de fundação; 2 entrevistados (3% da amostra) eram sinaleiros; 46 indivíduos (72% do total dos entrevistados) exerciam função de trabalhador de fundação.

Avaliando o tempo de trabalho na empresa, que responde, para a maior parte dos trabalhadores, ao tempo na função atual, 10 trabalhadores (16% do total) tinham menos de um ano na função; 15 participantes (23% dos entrevistados) possuíam de 1 a 5 anos; 17 deles (27%) possuíam de 5 a 10 anos na função; 18 participantes (28%) tinham de 10 a 20 anos; 4 entrevistados (6%) trabalhavam na função há mais de 20 anos.

Foi notado que, dos 64 entrevistados, 34 (53%) são do estado de Goiás; 1 indivíduo (2%) era proveniente de Alagoas; 2 participantes (3%) eram baianos; 3 trabalhadores (5%) eram cearenses; 2 deles (3%) provinham do Distrito Federal; 4 entrevistados (6%) eram maranhenses; 3 profissionais (5%) eram oriundos do

estado de Minas Gerais; 2 indivíduos (3%) eram pernambucanos; 1 entrevistado (2%) era natural do Rio de Janeiro; 6 profissionais (9%) eram nascidos no Rio Grande do Norte; 2 trabalhadores (3%) eram do estado de São Paulo e 4 indivíduos (6%) eram provenientes do estado de Tocantins.

Com relação ao estado civil, 27 dos trabalhadores (42%) eram casados; 11 participantes (17%) declararam união estável e 26 entrevistados (41%) eram solteiros. Avaliando a distribuição dos entrevistados de acordo com a etnia, 13 indivíduos (20%) declararam-se brancos; 16 deles (25%) declaram-se negros e 35 dos participantes (55%) declararam-se pardos. Foi verificado, em relação à escolaridade, que 24 trabalhadores (38%) possuíam o ensino básico; 20 participantes (31%) cursaram o ensino fundamental; 20 entrevistados (31%) possuíam o ensino médio.

Com respeito ao tabagismo, 20 indivíduos (31%) declararam fumar e 44 (39%) não faziam uso de tabaco. Em relação às drogas ilícitas, 64 trabalhadores (100%) relataram não fazerem uso destas. Avaliando o consumo de álcool, 37 entrevistados (58%) informaram beber regularmente; 27 dos participantes (42%) não eram etilistas.

Na avaliação das respostas às perguntas específicas com respeito a eventos ocorridos durante os trabalhos nos tubulões, somente 2 indivíduos (3%) relataram dor. Avaliando a amostra com relação à participação em acidentes, somente 4 trabalhadores (6% dos entrevistados) disseram tê-los sofrido. Quanto a doenças descompressivas, foi notado que 42 indivíduos (66% da amostra) já experimentaram situações do tipo.

Na avaliação do aprendizado da correta conduta quando em trabalho sob pressão, com relação a quem os ensinou tal conduta, 4 indivíduos (6%) aprenderam com os sinaleiros; 11 trabalhadores (17%) com os encarregados; 1 entrevistado (2%) aprendeu com o furador (trabalhador de fundação) e 48 participantes (75%) foram treinados por capatazes.

Sobre o conhecimento específico dos principais sinais utilizados na vigência do trabalho no interior dos tubulões pressurizados, com relação ao sinal de emergência, 48 profissionais (75%) disseram ser muito importante; 16 deles (25%) não mencionaram tal sinal. Quanto ao sinal de atenção, 22 trabalhadores (34%) acham-no importante; 42 entrevistados (66%) não

comentaram sobre isso. Ainda com relação aos sinais, 36 dos participantes informaram que o sinal de energia é importante; 28 trabalhadores (44%) não fizeram nenhum comentário a respeito. Cinquenta e cinco trabalhadores (86%) acham o sinal de pressão primordial para o trabalho; 9 deles (14%) não falaram sobre esse sinal. Na continuidade da avaliação, 32 participantes (50%) dos trabalhadores entrevistados responderam que o sinal de cachimbo é de suma importância para a segurança de todos; 32 indivíduos não fizeram comentários nesse sentido. Dos 64 participantes, 8 (12%) informaram que aprenderam os sinais com os encarregados; 17 entrevistados (27%) aprenderam no próprio tubulão; 39 trabalhadores (61%) com os capatazes.

Com relação à pressão máxima usada no tubulão, 15 participantes (23%) disseram que esta corresponde a 3,2 kgf/cm²; 34 indivíduos (53%) informaram que são 2,8 kgf/cm²; 11 trabalhadores (17%) acham que é 3,4 kgf/cm² e 4 deles (6%) não souberam qual é o valor. Os 64 trabalhadores pesquisados responderam da seguinte maneira, quando perguntados sobre o tempo de decompressão após ter trabalhado sob pressão de 0,900 kgf/cm²: tempo trabalhado 6 a 8 horas, 29 indivíduos (45%) disseram ser 17 minutos; 30 entrevistados (47%) disseram ser 25 minutos; 4 deles (6%) informaram que é 10 minutos; 1 trabalhador (2%) disse não saber a resposta.

Quando indagados sobre qual norma regulamenta o trabalho em tubulões, 10 trabalhadores (16%) responderam NR 15 Anexo 5; 8 indivíduos (12%) informaram ser NR 15, Anexo 6; 5 participantes (8%) referiram-se à NR 15, Anexo 8; 41 desses profissionais referiram não saber a resposta. Em relação ao tempo máximo de trabalho permitido pela NR, 24 profissionais (37%) informaram 6 horas; 5 entrevistados (8%) afirmaram 10 horas e 35 trabalhadores (55%) responderam 8 horas. Quanto à idade mínima e máxima permitida por lei para trabalhar em ambiente sob ar comprimido, 9 entrevistados (14%) informaram 16 a 40 anos; 47 desses profissionais (73%) responderam 18 a 45 anos; 8 indivíduos (13%) disseram 18 a 50 anos.

Quando questionados com relação ao gás responsável pelas doenças descompressivas, 25 profissionais (39%) disseram oxigênio; 14 trabalhadores (22%) afirmaram ser o hidrogênio; 9 indivíduos (14%) falaram nitrogênio; 16 profissionais (25%) não souberam responder.

Na avaliação da utilização do sinal de perigo; 41 indivíduos (64%) responderam positivamente. Na análise das respostas relativas à ocorrência de desabamento em seus turnos de trabalho, 9 profissionais (14%) responderam positivamente. Quanto à ocorrência de explosão, 2 entrevistados (3%) informaram terem vivido tal situação. Avaliando a ocorrência de curtos-circuitos, 24 profissionais (37,5 %) já os haviam presenciado. Quinze entrevistados (23%) afirmaram já terem sofrido ferimentos durante o trabalho.

Entrevistados sobre a validade do ASO (atestado de saúde ocupacional), 46 (72% dos trabalhadores) informaram que este tinha duração de 6 meses; 13 (20% dos indivíduos) disseram que o documento tem validade por 12 meses; 3 (5% dos profissionais) assinalaram validade de 8 meses; 2 (3% dos entrevistados) não souberam opinar sobre o assunto.

Sobre a câmara intermediária existente entre o tubulão e o meio exterior, 63 (98% dos entrevistados) disseram que essa câmara é a campânula; 1 (2% dos indivíduos) informou que é o próprio tubulão. Indagados sobre o nome do equipamento que faz tratamento das doenças descompressivas, 63 (98% dos trabalhadores) informaram ser uma câmara hiperbárica; 1 (2% deles) não soube opinar. Com relação ao tempo sob pressão, excluindo o tempo de compressão e o tempo de decompressão, 8 (13% dos indivíduos) disseram que esse período se chama pressão de trabalho; 47 (73% destes trabalhadores) disseram ser o período de trabalho; 9 (14% dos profissionais) informaram que é período de decompressão. Quanto ao médico especialista que faz tratamento das doenças descompressivas; 5 (8% dos trabalhadores) informaram ser o médico do trabalho; 56 (87% dos entrevistados) afirmaram ser o médico hiperbaricista; 3 (5% desses indivíduos) não souberam responder.

Quando perguntados que bebidas não devem ser ingeridas quando se trabalha em ambientes hiperbáricos, 1 indivíduo (1,5% dos entrevistados) disse ser água; 1 (1,5%) informou ser suco; e 62 (97% dos trabalhadores) afirmaram serem as bebidas gasosas.

Avaliado o conhecimento de toda população em relação à quantidade máxima de indivíduos permitida em um tubulão, os 64 (100% dos trabalhadores) foram unânimes em responder que 3 indivíduos trabalham internamente e apenas 1 exerce suas funções no ambiente externo. Ainda verificando o conhecimento dos entre-

vistados em relação ao seu trabalho, perguntou-se sobre a quantidade de pressão colocada inicialmente para evitar barotraumas. Nesse ínterim, 30 indivíduos (47%) disseram que essa pressão é 0,100 kgf/cm²; 22 (34% dos trabalhadores) responderam 0,300 kgf/cm²; 10 (16% profissionais) afirmaram ser 0,500 kgf/cm²; 2 (3% dos entrevistados) não souberam informar. Avaliados sobre os equipamentos de uma central de ar (sistema muito importante para manter a qualidade do ar dentro dos tubulões pressurizados), 1 (2% dos entrevistados) disse serem compressores e serpentina; 63 (98% dos trabalhadores) afirmaram serem compressores, reservatório, filtros e serpentina.

Com relação ao tópico pressões anormais (tubulões pressurizados), os participantes foram indagados sobre qual era o objetivo de, antes de começar o serviço, estagnar a pressão em 0,300 kgf/cm². Nessa questão, 12 (19% dos entrevistados) informaram que era para evitar doenças descompressivas; 51 (80% dos indivíduos) afirmaram que é para evitar barotrauma de orelha; 1 (2%) não soube dizer qual o objetivo.

Quando perguntados sobre o que pode ocorrer na vigência de uma descompressão rápida demais, 63 (98% dos entrevistados) disseram que poderia acontecer dor, formigamento, hemorragia, embolias e até a morte; 1 (2% dos trabalhadores) disse que poderia ter febre. Com relação à quantidade de horas de espera após a última compressão para ser novamente submetido à compressão, 23 (36% dos indivíduos) responderam 24 horas; 1 (2% dos trabalhadores) disse 36 horas; 40 (62% dos entrevistados) relataram o período de 12 horas.

Quanto ao sistema de comunicação que deve ser usado por lei, 44 (69% dos profissionais) afirmaram ser telefone ou similar; 9 (14% dos trabalhadores) disseram ser uma espécie de código Morse e computador; 11 (17% dos entrevistados) sinais inventados pelos próprios trabalhadores.

Perguntados os entrevistados sobre o período que devem permanecer sob observação após o trabalho, 33 (52% dos indivíduos) afirmaram serem 2 horas; 9 (14% dos profissionais) disseram 3 horas; 21 (33% dos trabalhadores) informaram que é de 1 hora; 1 (2% dos entrevistados) não soube opinar. Em relação ao profissional responsável para dirigir as equipes sob ar comprimido, 7 (11% dos indivíduos) disseram que esse profissional

é o encarregado; 57 (89% dos entrevistados) afirmaram que esse profissional é o capataz.

Referindo-se sobre os problemas dentários, 6 (9% dos trabalhadores) informaram portarem cáries. Dor de dente foi relatada apenas por 1 participante (2% dos entrevistados).

Quando questionados sobre os hábitos alimentares, 16 (25% dos entrevistados) afirmaram que só consomem a alimentação básica; 26 (41% dos indivíduos) consomem, além da refeição básica (arroz, feijão e um prato principal), a salada; 11 (17% dos profissionais) consomem a refeição básica, salada e legumes; 11 (17% dos trabalhadores) fazem refeições básicas com saladas, legumes e frutas.

DISCUSSÃO

Os trabalhadores de tubulões pressurizados são homens que executam funções diversas sob pressão hiperbárica em grandes projetos de engenharia de fundações especiais, como a construção de pontes, viadutos, barragens, túneis, dentre outros. Tal ocupação é classificada, segundo o Ministério do Trabalho, como risco grau 4 (elevado risco de acidente)², visto que os trabalhadores descritos saem de uma atmosfera normal e entram em uma região de altas pressões, o que pode lhes trazer inúmeros prejuízos à saúde caso não sejam adequadamente treinados para evitá-los^{1,2}. Sendo assim, a educação dos trabalhadores contratados para exercerem suas funções em ambientes hiperbáricos, em especial com respeito ao risco de suas funções, deve ser constante foco de preocupação das empresas contratantes.

A grande maioria dos trabalhadores entrevistados nesta pesquisa possuía menos de dez anos de contrato. A maior parte deles era proveniente do estado de Goiás e se declarou como negros ou pardos. Quase todos os participantes possuíam apenas o ensino fundamental, reforçando a necessidade de criação de políticas públicas visando progressão da escolaridade e, em consequência, a qualificação profissional dos trabalhadores, já que, além de tal exigência apresentar-se como uma tendência atual, o baixo nível de instrução pode apresentar, muitas vezes, relação direta com elevados índices de acidentes de trabalho².

Quando os participantes foram indagados com respeito à prática do tabagismo, menos da metade dos entrevistados relatou fazer uso constante de tabaco.

Todavia, quando questionados sobre o etilismo, um grande percentual de participantes relatou ser adaptado de tal prática. Nenhum participante assumiu fazer uso de entorpecentes. Vaissman¹⁴ relata que, no Brasil, o alcoolismo é o terceiro motivo para absenteísmo e a causa mais frequente de aposentadorias precoces e acidentes no trabalho, ressaltando a necessidade da formulação de campanhas que enfatizem os malefícios do consumo de álcool, em especial para esse grupo de trabalhadores, já que o etilismo pode gerar perda de reflexos imprescindíveis ao bom desempenho de suas atividades no tubulão.

Conhecer as normas regulamentadoras do trabalho em ambientes pressurizados é de suma importância para o bom andamento das atividades no interior dos tubulões. Todavia, quando os entrevistados foram questionados com relação a qual norma regulamenta o serviço descrito, apenas uma pequena minoria respondeu adequadamente à questão, citando a NR 15, anexo 6. Avaliando-os quanto ao fato de já terem experimentado algum episódio de doença descompressiva, observou-se que a maioria respondeu positivamente a essa questão, sugerindo uma associação entre as duas condições. Jorge¹⁵ postula que as doenças descompressivas existem desde o meio do século passado, sendo os primeiros relatos oriundos de trabalhadores de minas de carvão no norte da França. Desde então, os barotraumas permanecem como uma situação comum no trabalho em ambientes pressurizados, gerando sintomas corriqueiros que incluem, nos casos mais leves, dores nas pernas e na cabeça. Nesse sentido, afirma-se a necessidade de treinamento adequado dos indivíduos que trabalham sob pressão, não só com relação a sua própria segurança, mas também quanto à segurança da equipe de trabalho como um todo. Atualmente, a maioria dos trabalhadores aprende suas funções empiricamente, sendo treinados por capatazes e encarregados, podendo tal fato influenciar diretamente no elevado índice de acidentes¹⁶. Como no Brasil já estão disponíveis novas tecnologias e conhecimentos específicos sobre o setor^{5,17}, não há motivos justificáveis para a manutenção da atual realidade no que tange aos acidentes disbáricos, que continuam ocorrendo com considerável frequência¹⁸.

Nesta pesquisa, as respostas às perguntas específicas sobre a segurança do trabalho em tubulões foram con-

sideradas corretas quando atenderam às propostas previstas no texto da NR 15. Seguindo o curso do desconhecimento com relação às normas de segurança para trabalho em ambientes pressurizados, na avaliação dos trabalhadores entrevistados quanto aos sinais de comunicação utilizados por eles enquanto desenvolvem suas atividades, cerca de metade da amostra não citou os sinais de “pressão”, “cachimbo”, “emergência” e “perigo”, todos indispensáveis ao bom desenvolvimento do trabalho nos tubulões. O conhecimento de tais sinais, segundo a NR 15, é essencial para o adequado trabalho em ambientes disbáricos e está diretamente relacionado à prevenção de acidentes.

Interrogados sobre a pressão máxima permitida para trabalho nos tubulões, somente pouco mais de um terço assinalou adequadamente o valor de 3,4 kgf/cm². Segundo Jorge¹⁵, submeter-se a pressões acima das preconizadas pode acarretar, em especial, barotrauma de orelha. Nesse caso, se a pressão na orelha interna não se equalizar à pressão externa durante a descida no tubulão, a membrana timpânica será comprimida e o trabalhador será submetido a um desconfortável quadro doloroso.

Na avaliação dos entrevistados com respeito ao tempo de descompressão necessário quando se trabalha sob uma pressão de 0,900 kg/cm² por um período de 6 a 8 horas, mais da metade dos entrevistados respondeu ao referido questionamento equivocadamente, cuja resposta correta correspondente a 17 minutos. Com relação ao tempo máximo diário de permanência permitido nos tubulões, pouco mais da metade da amostra relatou adequadamente o período de oito horas. Em relação ao tempo em que se deve permanecer sob observação ao término do trabalho em ambiente sob pressão, mais da metade dos indivíduos arrolados no estudo forneceu respostas diferentes de duas horas, que é o atualmente preconizado. Indagados sobre quanto tempo deveriam esperar após uma compressão para a realização de nova compressão, somente pouco mais de um terço da população amostral forneceu resposta adequada, que é de 24 horas. O conhecimento do tempo máximo de trabalho, assim como o discernimento com relação ao tempo necessário para descompressão e observação, são fatores diretamente associados à manutenção da integridade da saúde dos trabalhadores. Segundo estudo realizado em Portugal por Araújo¹⁶, manter-se sob pressão por pe-

ríodo acima do recomendado pode acarretar ruptura de tímpano, vertigens, desorientação e náuseas, dentre outros. Além disso, uma descompressão inadequada resulta em distúrbios neurológicos, cutâneos, ósseos e circulatórios, sendo os últimos potencialmente fatais, relacionados principalmente à instalação de quadros de embolia gasosa¹⁸.

Com relação às questões adequadamente respondidas, a grande maioria dos entrevistados conhece a câmara intermediária entre o tubulão e o meio exterior, citando, ainda, o tempo máximo permitido para se manter sob pressão, excluindo-se o tempo de compressão e descompressão. No mesmo seguimento dos acertos, os participantes indicaram adequadamente a especialidade médica responsável por cuidar dos barotraumas e a maioria da amostra conhece o fato da proibição de bebidas gasosas¹⁹. Todos conhecem o número máximo de indivíduos que podem trabalhar simultaneamente em um tubulão; apenas um entrevistado não respondeu adequadamente com relação à pressão inicial sob a qual se deve iniciar os trabalhos em profundidade; e, também, apenas um indivíduo não conhecia os potenciais malefícios de uma descompressão acelerada. Todavia, não se pode prever que, mesmo conhecendo algumas das orientações dispostas na NR 15, algumas muito utilizadas não só no trabalho sob condições de elevada pressão, mas também em mergulho desportivo¹⁸, não significa que estas estejam sendo adequadamente obedecidas.

O presente trabalho, embora realizado pontualmente e com reduzido número de trabalhadores, é o primeiro a trazer à tona o preocupante e considerável desconhecimento dos trabalhadores de tubulões pressurizados com relação às normas de segurança regulamentadas para a manutenção de sua própria integridade física. Todavia, sugere-se a realização de novos trabalhos, mais bem controlados e com maior número de participantes, com o intuito de verificar se o fenômeno aqui apresentado poderá se repetir em maior escala.

CONCLUSÃO

Identificou-se um preocupante desconhecimento dos trabalhadores de tubulões pressurizados com relação à

maioria das orientações sobre segurança definidas pela NR 15, que regulamenta o trabalho em condições hiperbáricas. Faz-se necessária a criação de programas adequados de treinamento desses trabalhadores antes de estes realizarem o primeiro acesso ao setor, diminuindo, assim, os traumas e as mortes, como também os prejuízos das empresas relacionados ao afastamento médico de indivíduos acometidos por barotraumas e doenças descompressivas.

REFERÊNCIAS

1. Silva MP, Estrázulas JA, Lacerda EP. Trabalho em condições hiperbáricas. *Revista Digital Buenos Aires* 2010;14(142).
2. Almeida CW, Lira TL, Januário LV, Souza MR. Transtorno por estresse pós-traumático como causa de acidente de trabalho. *Rev Bras Med Trab* 2012; 10(1):100-105.
3. Dias JC. Programas de atenção ao tabagismo e ao uso indevido do álcool e outras drogas no ambiente de trabalho: um investimento vantajoso. *Rev Bras Med Trab* 2005;3(1):58-63.
4. Silveira PR. Aspectos neurológicos das bariopatias. *J Bras Med* 1994;67(4):19-45.
5. Universidade Federal da Bahia (UFBA). Grupo de Pesquisa em Atividades Hiperbáricas [internet]. Salvador (BA): GPAH [acesso em 2010 dez 20]. Disponível em: <http://www.gpah.ufba.br/>
6. Caixeta MAF. Manual de Oxigenoterapia Hiperbárica. Rio de Janeiro (RJ): Marinha do Brasil; 2003.
7. Almeida CW, Lira TL, Januário LV, Souza MR. Transtorno por estresse pós-traumático como causa de acidente de trabalho. *Rev Bras Med Trab* 2012;10(1):100-5.
8. Alcântara LM, Leite JL, Trevizan MA, Mendes IA, Uggeri CJR, Stipp MAC, et al. Aspectos legais da enfermagem hiperbárica brasileira: por que regulamentar? *Rev Bras Enferm* 2010;63(2):312-6.
9. Dias MD. Aplicações clínicas do oxigênio hiperbárico. *Diagn Tratamento* 2001;6(1):7-10.
10. Iazzetti PE. Oxigenoterapia hiperbárica. *Anais de Atualização Médica* 2003;3:73-84.
11. Lacerda EP, Sitnoveter EL, Alcântara LM, Leite JL, Trevizan MA, Mendes IAC. Atuação da enfermagem no tratamento com oxigenoterapia hiperbárica. *Rev Latino-am Enfermagem* 2006;14(1):118-23.
12. Berlinguer G. O desafio da equidade em saúde e segurança no trabalho: aspectos éticos. *Rev Bras Med Trab* 2003;1(1):1-5.
13. Torres, CCA. Patologias otorrinolaringológicas relacionadas com o trabalho de mergulho [dissertação]. Niterói (RJ): Universidade Federal Fluminense, Mestrado em Medicina; 2006.
14. Vaissman M. Alcoolismo no trabalho. São Paulo: Fiocruz e Garamond; 2004.
15. Jorge RR. Manual de Mergulho. Rio de Janeiro: Interciência; 2012.
16. Araújo C. Caracterização demográfica e epidemiológica da prevalência de doenças potencialmente incapacitantes no mergulho recreativo em Portugal [dissertação]. Porto: Universidade da Beira Interior, Mestrado em Medicina; 2010.
17. Associação Brasileira de Especialistas e Trabalhadores Disbáricos – ABRAETED. Qual o papel da enfermagem em trabalhos disbáricos? [acesso em 2013 abril 19]. Disponível em: abraetd.com.br/noticias.
18. Peregrino A. Manual do mergulho autônomo desportivo [internet]. Niterói (RJ): Tempo de Fundo, Curso de Mergulho Uma Estrela [acesso em 2012 maio 25]. Disponível em: http://tempodefundo.dominiotemporario.com/doc/Curso_Basico_de_Mergulho_Autonomo.pdf
19. Alves PG. Alimentação correta para quem vai mergulhar [internet]. Vitória (ES): Cia. do Mergulho [acesso em 2012 maio 21]. Disponível em: <http://www.ciadomergulho.com/alimentacao.html/>