

Efeitos do exercício físico agudo em cicloergômetro de membros superiores em indivíduos com obesidade mórbida

Effects of acute exercise with upper body cycle ergometer in individuals with morbid obesity

Felipe Monnerat Marino Rosa¹, José Fernandes Filho², Renato Vidal Linhares³,
José Carlos do Vale Quaresma¹, João Regis Ivar Carneiro¹,
Gustavo Gavina da Cruz¹, Denise Rodrigues Xerez¹ e Francisco Navarro⁴

¹ Hospital Universitário Clementino Fraga Filho/UFRJ. Rio de Janeiro, Brasil. felipemonnerat@gmail.com; quaresma@hucff.ufrj.com.br; endoregis@globo.com; gustavogavina@gmail.com; drxerez@gmail.com

² Escola de Educação Física e Desportos/UFRJ. Rio de Janeiro, Brasil. centrodeexcelencia@gmai.com
³ Colégio Pedro II. Rio de Janeiro, Brasil. renatolinharesjf@hotmail.com

⁴ Departamento de Educação Física/UFMA, Maranhão, Brasil. francisconavarro@uol.com.br

Recebido 2 Outubro 2013/Enviado para Modificação 19 Janeiro 2014/Aprovado 2 Setembro 2015

RESUMO

Objetivo O objetivo deste estudo foi estudar o efeito agudo do exercício físico em cicloergômetro adaptado para membros superiores sobre marcadores fisiológicos em obesos mórbidos.

Métodos Participaram da pesquisa dez pacientes que realizaram 30 minutos de atividade contínua em um cicloergômetro adaptado para membros superiores. Foram avaliados a pressão arterial sistêmica, a frequência cardíaca, o duplo produto e a saturação de oxigênio. Para análise estatística utilizou-se de análise descritiva.

Resultados Os pacientes apresentaram o valor de $52,1 \pm 8,3$ no Índice de Massa Corporal. A maioria dos avaliados apresentaram uma discreta redução na pressão arterial sistólica (PAS) e diastólica (PAD) após a atividade física, com valores médios pré e pós na PAS de $135,5 \pm 11,4$ e $133,5 \pm 15,3$ mmHg, e $83 \pm 7,5$ e $77 \pm 7,1$ na PAD. A frequência cardíaca média foi de $68 \pm 10,4$ bpm antes, $100,6 \pm 16,5$ bpm durante e $80,7 \pm 14,5$ bpm após 1 minuto. O Duplo Produto (DP) apresentou aumento médio de $29,6 \pm 17,1$ % entre os homens e de $10,4 \pm 8,9$ % entre as mulheres quando comparado com a fase inicial. A saturação de oxigênio não apresentou diferença média antes, durante e após a atividade.

Conclusão Conclui-se que o exercício físico em cicloergômetro para membros superiores, realizado de forma aguda em obesos mórbidos não apresenta risco elevado, sendo uma boa intervenção para promoção da saúde.

Palavras-chave: Obesidade mórbida, exercício, pressão arterial, oximetria, frequência cardíaca (*fonte: DeCS, BIREME*).

ABSTRACT

Objective The purpose of this study is to research effects of acute exercise with cycle ergometers adapted for the upper limbs on physiological markers in the morbidly obese.

Methods Ten morbidly obese patients participated in the study. They were submitted to thirty minutes of continuous activity on a cycle ergometer adapted to the upper limbs. The following physiological markers were evaluated: systemic arterial pressure, heart rate, the double product, and oxygen saturation. For the statistical analysis, descriptive analysis was used.

Results Patients showed a Body Mass Index (BMI) value of 52.1 ± 8.3 . Most of the subjects showed a slight reduction in systolic blood pressure (SBP) and diastolic blood pressure (DBP) after physical activity, with SBP before and after physical activity of 135.5 ± 11.4 and 133.5 ± 15.3 mmHg, respectively, and, for DBP, 83 ± 7.5 and 77 ± 7.1 respectively. The average heart rate was 68 ± 10.4 bpm before, 100.6 ± 16.5 bpm during and 80.7 ± 14.5 bpm 1 minute after. The double product (DP) had a mean increase of 29.6 ± 17.1 % in men and 10.4 ± 8.9 % in women when compared with the initial phase. The oxygen saturation showed no mean difference before, during or after activity.

Conclusion It can be concluded that acute physical exercise with an upper limbs cycle ergometer in morbidly obese patients does not represent an elevated risk to these patients, being in fact a good intervention to promote health.

Key Words: Morbid obesity, exercise, blood pressure, oximetry, heart rate (*source: MeSH, NLM*)

RESUMEN

Efectos de ejercicio físico agudo con ciclo ergómetro de miembros superiores en individuos con obesidad mórbida

Objetivo El objetivo de este estudio fue investigar el efecto del ejercicio físico agudo en un ciclo ergómetro adaptado para miembros superiores sobre marcadores fisiológicos en obesos mórbidos.

Métodos Participaron en la investigación diez pacientes que realizaron 30 minutos de actividad continua en un ciclo ergómetro adaptado para miembros superiores. Fueron evaluadas la presión arterial sistémica, la frecuencia cardíaca, el doble producto y la saturación de oxígeno. Para el análisis estadístico se utilizó el análisis descriptivo.

Resultados Los pacientes presentaron un valor de Índice de Masa Corporal de $52,1 \pm 8,3$. La mayoría de los evaluados presentaron una discreta reducción en la presión arterial sistólica (PAS) y diastólica (PAD) después de la actividad física, con valores medios pre y pos en la PAS de $135,5 \pm 11,4$ y $133,5 \pm 15,3$ mmHg respectivamente y, para la PAD, $83 \pm 7,5$ y $77 \pm 7,1$, respectivamente. El valor medio de la frecuencia cardíaca fue de $68 \pm 10,4$ lpm antes, $100,6 \pm 16,5$ lpm durante y $80,7 \pm 14,5$ lpm 1 minuto después de la actividad física. El producto doble (DP) presentó un aumento medio de $29,6 \pm 17,1$ % en los hombres y de $10,4 \pm 8,9$ % en las mujeres comparado con la fase inicial. La saturación de oxígeno no presentó ninguna diferencia media antes, durante ni después de la actividad.

Conclusión Se concluye que el ejercicio físico agudo en el ciclo ergómetro para miembros

superiores realizado por obesos mórbidos no representa ningún riesgo elevado, siendo una buena intervención para la promoción de la salud.

Palabras Clave: Obesidad mórbida, ejercicio, presión arterial, oximetría, frecuencia cardíaca (fuente: DeCS, BIREME).

Segundo a Sociedade Brasileira de Cirurgia Bariátrica (SBCB), há no Brasil atualmente aproximadamente 3 799 000 portadores de obesidade mórbida, valor este equivalente a 3 % da população. Além disto, é uma doença multifatorial que exige intervenção de uma equipe multidisciplinar (1), sendo mais comum em mulheres do que em homens (4 % e 2 %, respectivamente).

Define-se obesidade como o acúmulo excessivo de tecido adiposo no organismo (2) e a Organização Mundial de Saúde (OMS) estabelece alguns pontos de corte para classificação da obesidade através do Índice de Massa Corporal (IMC). Valor entre 30 e 34,9 kg/m² é considerada obesidade I, 35 a 39,9 kg/m² obesidade II e acima de 40 obesidade mórbida ou grau III. Ainda encontra-se uma subclassificação da obesidade mórbida adotada pela SBCB onde para IMC entre 50 e 59,9 kg/m² classifica-se com superobesidade e para IMC >60kg/m² pode se chamar de Super-super obesidade (3).

O paciente portador de obesidade mórbida geralmente apresenta outras doenças associadas, entre elas, a hipertensão arterial sistêmica, diabetes mellitus tipo 2, dislipidemias, doenças articulares degenerativas entre outras (4-6). Nos casos onde a obesidade está associada a outras comorbidades acarreta um tratamento mais complexo por vias convencionais, surgindo muitas vezes à necessidade de intervenção cirúrgica (7). Galvão y Kohlmann Jr (8) estimam que 1/3 dos casos de hipertensão guarde uma correlação com a obesidade.

O excesso de peso acaba por comprometer as articulações principalmente de membros inferiores provocando grandes limitações sobre a marcha, impossibilitando muitas vezes grande parte dos doentes de caminhar por um período prolongado. Para minimizar o impacto sobre as articulações o cicloergômetro de membros superiores torna-se um grandioso recurso para a prática de exercício (9,10).

Diversos estudos demonstram que o exercício físico ajuda no controle das comorbidades e perda de peso, principalmente associado a uma dieta hipocalórica. De forma aguda, o exercício proporciona redução da glicemia, efeito hipotensor e aumento do gasto energético entre outros benefícios (5,6,10-13).

O I Consenso Nacional de Reabilitação Cardiovascular (12) classifica como efeito agudo do exercício aqueles que acontecem em associação direta

com a sessão de exercício, efeitos agudos imediatos, os que ocorrem durante ou pós-imediato à sessão e os efeitos agudos tardios como os observados ao longo das primeiras 24 h que se seguem a uma sessão de exercício.

Objetivo do estudo foi avaliar o efeito agudo do exercício físico em cicloergômetro para membros superiores sobre marcadores fisiológicos em obesos mórbidos.

MATERIAIS E MÉTODOS

Amostra

Participaram do estudo dez indivíduos portadores de obesidade mórbida, sendo três homens e sete mulheres com idade média de 50 anos ($\pm 12,7$) do Hospital Universitário Clementino Fraga Filho do Rio de Janeiro – RJ, Brasil. Todos os participantes foram informados sobre as etapas do teste e receberam avaliação e liberação médica para o teste, assim como, assinaram Termo de Consentimento Livre Esclarecido (TCLE).

Instrumentos

Para o cálculo da massa corporal e da estatura foram utilizados uma balança de bioimpedância de marca INBODY® modelo 230 e um estadiômetro da marca PHYSICAL®. A pressão arterial (PA) foi aferida com auxílio de um estetoscópio cardiológico da marca GLICOMED® e um esfigmomanômetro da marca GLICOMED®. Para a verificação da frequência cardíaca (FC) e da saturação de oxigênio (SPO₂) utilizou-se de um oxímetro da marca CONTEC®.

Procedimentos

O IMC foi calculado dividindo-se a massa corporal pela estatura ao quadrado. A PA foi aferida no estado de repouso e após 1 minuto do término através do método auscultatório com aferição realizada no antebraço direito. A FC e a SPO₂ foram checadas sempre no dedo indicador direito, no estado de repouso, com 15 minutos de atividade e após 1 minuto do término do exercício físico. A aferição realizada durante o esforço foi feita de forma que os pacientes continuassem pedalando com a mão esquerda e a FC foi expressa em batimentos por minuto (BPM) e a SPO₂ em percentual (%). O duplo produto (DP) foi calculado pela multiplicação da FC pela PA sistólica em dois momentos (repouso e após a atividade).

Os indivíduos realizaram o exercício de cicloergômetro adaptado para membros superiores em uma bicicleta ergométrica da marca TECNOGYM®

modelo XT apoiada sobre uma plataforma durante 30' (minutos) sem carga. Adotou-se uma zona alvo de segurança entre 70 e 90 % da frequência cardíaca máxima (FCmáx) do teste de 6' minutos de caminhada. No final da atividade foi coletada a distância total percorrida em quilômetros/hora (km/h).

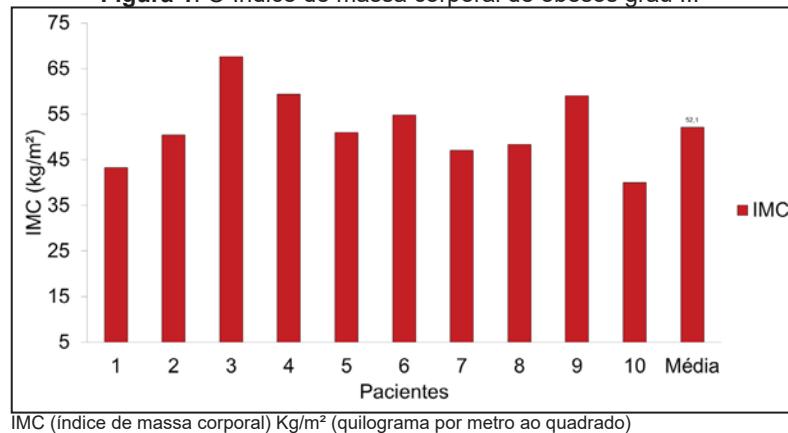
Análise Estatística

Os dados foram analisados de forma descritiva através da média e desvio-padrão, os quais foram calculados e computados pelo programa EX-CELL®, assim como os gráficos.

RESULTADOS

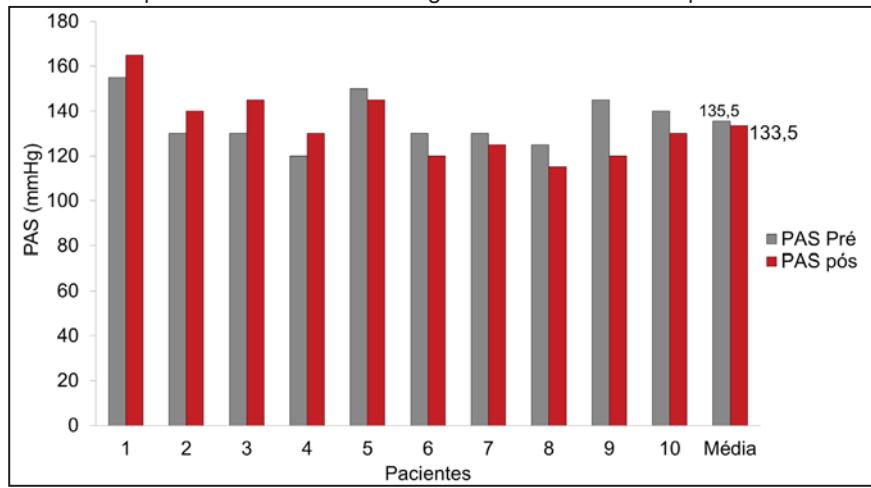
Todos os participantes conseguiram concluir a atividade sem qualquer intercorrência ou exaustão após o teste. Os valores médios de IMC (Figura 1) coletados foi de 52,1kg/m² ($\pm 8,3$).

Figura 1. O Índice de massa corporal de obesos grau III



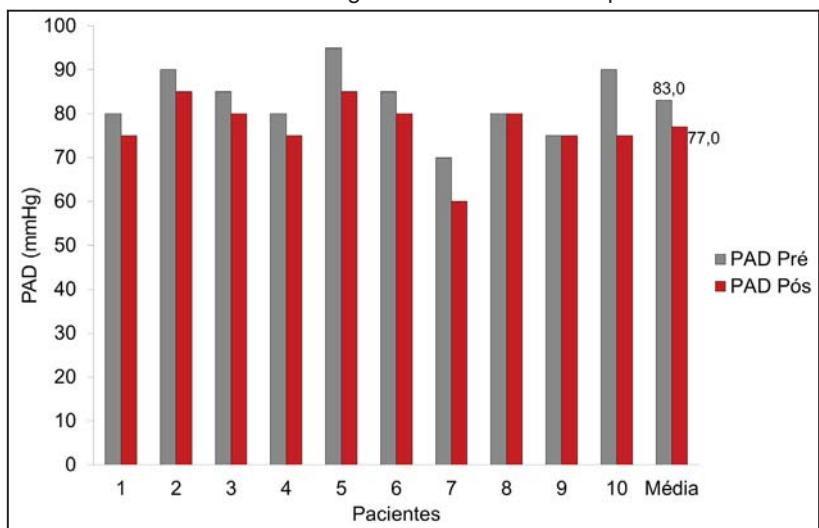
A pressão arterial sistólica (PAS) teve uma discreta queda pós-atividade em seis indivíduos (5-9), apresentando uma média pré e pós-atividade de 135,5 mmHg ($\pm 11,4$) e 133,5 mmHg ($\pm 15,3$) respectivamente (Figura 2). O mesmo foi observado na pressão arterial diastólica (PAD), com uma pequena redução após atividade, com os valores médios de 83 mmHg ($\pm 7,5$) pré e 77mmHg ($\pm 7,1$) pós (Figura 3). Somente dois participantes não apresentaram alteração na PAD (8 e 9).

Figura 2. A pressão arterial sistólica de obesos grau III antes e após o exercício em ciclo ergômetro de membros superiores



PAS (pressão arterial sistólica), mmHg (milímetro de mercúrio), Pré (antes do exercício), Pós (após exercício).

Figura 3. A pressão arterial diastólica de obesos grau III antes e após exercício em ciclo ergômetro de membros superiores

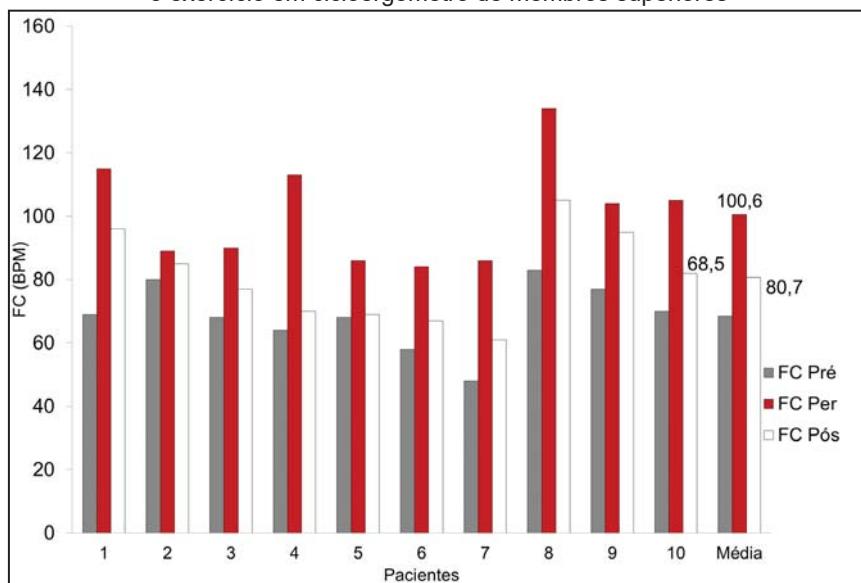


PAD (pressão arterial diatólica), mmHg (milímetro de mercúrio), Pré (antes do exercício) Pós (após exercício).

A FC é diretamente proporcional ao gasto calórico envolvido na atividade e consequentemente para o controle e tratamento da obesidade. Na figura 4 abaixo é possível verificar a FC média antes, durante e após a atividade do es-

tudo, as quais foram respectivamente de 68 bpm ($\pm 10,4$), 100,6 bpm ($\pm 16,5$) e 80,7 bpm ($\pm 14,5$). Após o término da atividade a FC teve redução média de 30,5% ($\pm 18,3$) em 1 minuto. Os participantes 2 e 5 obtiveram discreto aumento da frequência cardíaca pelo uso de medicação betabloqueadora.

Figura 4. A frequência cardíaca em obesos grau III antes, durante e após o exercício em cicloergômetro de membros superiores

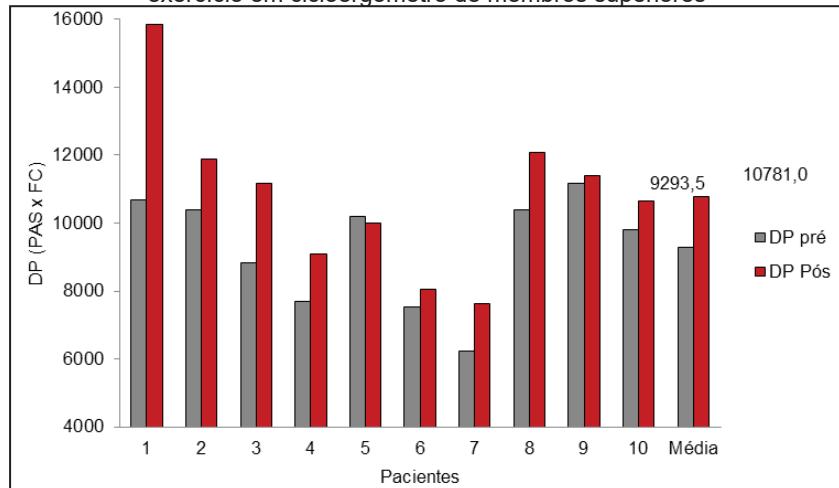


FC (frequência cardíaca), BPM (batimentos por minuto), Pré (antes do exercício), Per (durante exercício), Pós (após exercício)

O Duplo Produto (DP) apresentou aumento de $16,2 \pm 14,3$ % em média quando comparado com a fase inicial devido ao aumento da FC pós-esforço. Houve diferença também entre os sexos, principalmente pós-esforço, onde os homens apresentaram um aumento médio de $29,6 \pm 17,1$ % enquanto as mulheres apresentaram aumento de $10,4 \pm 8,9$ % (Figura 5).

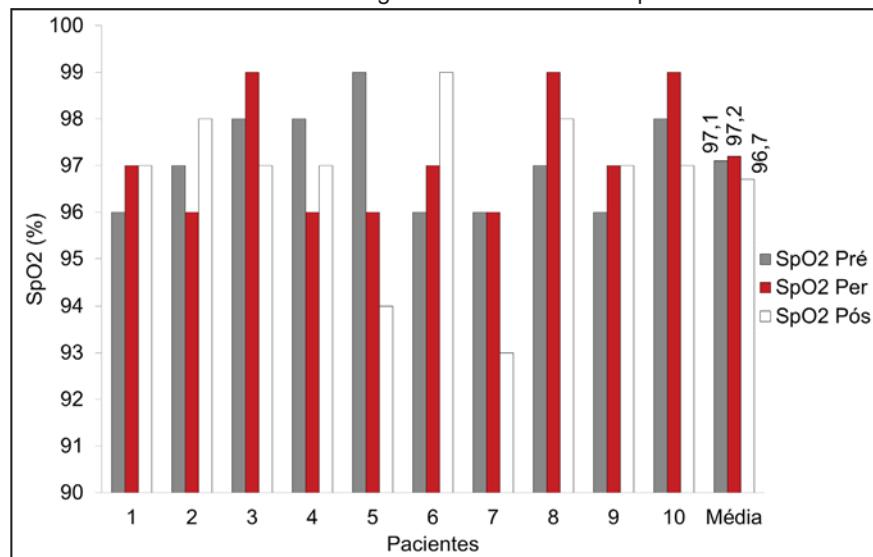
A saturação de oxigênio (SpO_2) não apresentou diferença na média antes, durante e após atividade, como podemos visualizar na Figura 6. Nesta pesquisa, somente 2 indivíduos (5 e 7) dessaturaram após o teste (94 % e 93 %), porém voltaram a padrões normais alguns minutos após o repouso. Dois sujeitos (2 e 6) apresentaram melhora na oximetria pós teste (98 % e 99 %) quando comparado a valores iniciais (97 % e 96 %) e outros 3 pacientes (3, 8 e 10) apresentaram melhora na saturação durante o teste (99 %) quando comparado a fase inicial (98%, 97% e 98%) e a fase final (97 %, 98 % e 97 %).

Figura 5. O duplo produto cardíaco em obesos grau III antes e após o exercício em cicloergômetro de membros superiores



PAS (pressão arterial sistólica), FC (frequência cardíaca), DP (duplo produto cardíaco), Pré (antes do exercício), Pós (após exercício)

Figura 6. A saturação de oxigênio em obesos grau III antes, durante e após o exercício em cicloergômetro de membros superiores



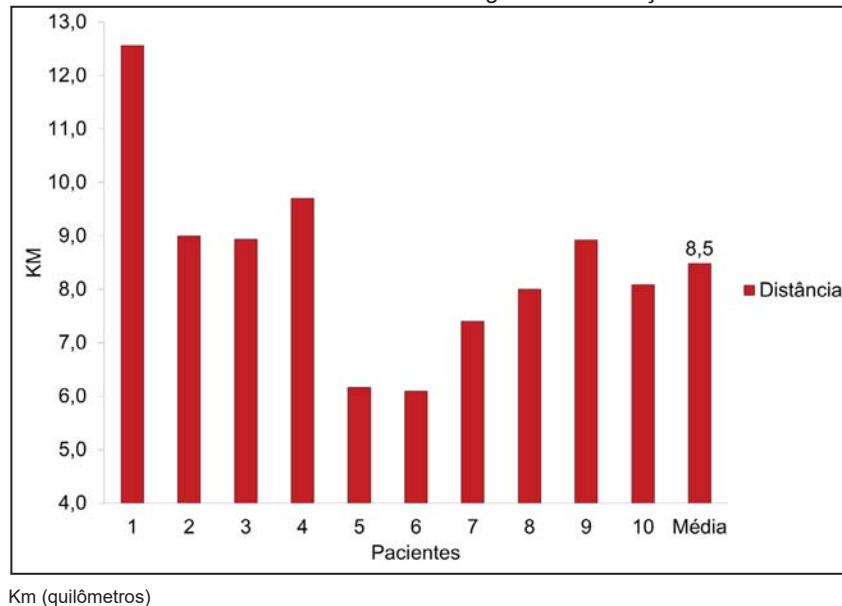
Com relação a distância média percorrida pelos participantes deste estudo, o resultado médio foi de 8,5 km ($\pm 1,9$), gerando uma velocidade média de 17 km/h ($\pm 3,7$), como ilustrado na Figura 7. Com relação ao sexo, os

homens demonstraram um melhor desempenho médio do que as mulheres 10,2 km ($\pm 2,1$) e 7,8 km ($\pm 1,3$) respectivamente.

DISCUSSÃO

Neste estudo houve uma pequena queda na PAS após o exercício físico, apesar de Pontes Jr. et. al. (13) relatar que em indivíduos normotensos a queda da pressão arterial sistólica e diastólica pós-exercício físico ser de aproximadamente de 8 a 10 mmHg e 3 a 5 mmHg, respectivamente. O resultado respalda-se na literatura, através de estudos de vários pesquisadores (6,8,11,13,14) os quais afirmam que imediatamente após uma única sessão de exercício físico, em indivíduos normotensos e hipertensos, à redução da PA, sendo que no estudo de Bermudes et. al. (14), uma única sessão de exercício aeróbico foi capaz de promover redução significativa dos níveis pressóricos.

Figura 7. A distância percorrida por obesos grau III durante exercício em ciclo ergômetro de braço



De acordo com Pontes Jr. et. al. (13), após o exercício físico ocorre o reajuste para pressões mais baixas, de tal forma que a ativação simpática vindo do sistema nervoso central diminui, ficando menor que nos níveis

pré-exercício, induzindo a diminuição da Resistência Vascular Periférica (RVP) e da PA. De acordo com Brum, et. al. (11) os valores pressóricos durante os exercícios dinâmicos tendem a uma elevação por parte da pressão arterial sistólica (PAS) e a manutenção ou até redução da pressão arterial diastólica (PAD). Bermudes et. al. (14) sugere que o exercício agudo sendo aeróbico ou resistivo pode provocar redução pressórica pós-atividade.

Este fenômeno é bastante comum e é denominado hipotensão pós-exercício. Ele se caracteriza pela redução pressórica durante o período de recuperação, onde os valores pressóricos ficam abaixo do medido antes de iniciar atividade (11,13). Galvão e Kohlmann Jr. (8), relatam que o exercício físico, principalmente o aeróbico, exerce efeito hipotensor independente da massa corporal.

Em relação à PAD, Ciolac e Guimarães (6) relatam que o efeito do exercício aeróbico sobre a PA está mais relacionado ao efeito agudo da última sessão de exercício do que às adaptações cardiovasculares do treinamento. Os autores citam um estudo realizado pelo seu grupo de pesquisa que demonstrou que indivíduos hipertensos tiveram reduções na monitoração ambulatorial da PA durante 24 horas (MAPA 24h) quando realizada logo após a última sessão de exercício físico, as quais não foram observadas quando realizadas 72 horas após a última sessão. Em outro estudo conduzido por Brum et. al. (11) em indivíduos normotensos, observou-se que a execução de uma única sessão de 45 minutos de exercício em cicloergômetro com 50 % do VO_2 pico, foi possível reduzir a PAS e PAD em -7/-4 mmHg respectivamente. Além disso, nessa população, essa redução perdura por um período prolongado pós-exercício, visto que a média da pressão arterial nas 24 horas pós-exercício estava diminuída. Entretanto, Politto e Farinatti (15) não verificam diferença na atividade praticada sobre a PA e sim na intensidade imprimida, o mesmo acontecendo em idosos do estudo de Brum et. al. (11), onde não houve redução da PA após sua execução.

Já a frequência cardíaca (FC), que significa a quantidade de trabalho que o coração deve realizar para suprir o déficit metabólico durante o esforço, apresentou aumento em todos os participantes durante o exercício. Em repouso, a FC deve se situar entre 60 a 80 batimentos por minuto, já em indivíduos sedentários, esta pode exceder os 100 bpm (14). É interessante observar que, em grande parte dos estudos a FC permaneceu elevada após o exercício, sugerindo um aumento da atividade simpática cardíaca, demonstrando que a regulação simpática para o coração e a circulação periférica podem sofrer adaptações diferentes após o exercício (11).

De acordo com Politto & Farinatti (14) o DP cardíaco é um ótimo método não invasivo para avaliar a sobrecarga cardíaca, tanto no repouso quanto durante o exercício aeróbico contínuo, obtendo alta correlação com o fluxo sanguíneo e a captação de oxigênio pelo miocárdio (15), sendo considerado o valor em torno de 6000 como normais em repouso, até 40 000 ou mais durante a atividade física (16).

O DP parece ser menor em exercício contra resistente em relação aos exercícios aeróbicos devido ao curto tempo de exposição ao esforço. Para o cálculo do DP utiliza-se os valores da PAS x FC durante o momento que se queira investigar, sendo essas duas variáveis diretamente proporcionais (14).

A SpO₂ demonstrou pouca diferença entre os momentos analisados, sendo um bom sinal, já que a maior parte dos pacientes encontrava-se dentro da faixa de normalidade, concluindo assim que o exercício proposto não prejudicou a troca gasosa nem consequentemente sofrimento tecidual nos pacientes. A função primordial do sistema respiratório é manter o equilíbrio nas tensões gasosas arteriais sanguíneas. A SpO₂ está habitualmente acima de 95 % no repouso, modificando-se menos que 3 % com o exercício incremental, sendo que quedas superiores a 3-4 % podem ser consideradas insatisfatórias desde que se assegure que não se trata de problema técnico na obtenção do sinal (17). As dessaturações são consideradas quando houver queda maior que 4 % em relação ao valor basal, sendo que na saturação de pulso de oxigênio menor do que 90% é indicado a suplementação de oxigênio (18).

Segundo Rondelli, et. al. (19), a caminhada é mais sensível para detectar queda na SpO₂ do que os testes realizados em cicloergômetro devido ao maior consumo de oxigênio muscular induzindo redução da pressão venosa de oxigênio. Morante et al. (20) demonstraram relação significante entre a SpO₂ obtida por meio de oximetria de pulso ambulatorial e aquela obtida através do exercício caminhada.

Com base nos valores coletados, pode-se concluir que o exercício de cicloergômetro adaptado para membros superiores provocou efeito benéfico de forma aguda nos pacientes portadores de obesidade mórbida na pressão arterial e consequentemente no duplo produto, justificando efeito hipotensor pós-exercício. A FC teve aumento desejável durante o esforço e redução esperada após a atividade, o que justifica ser uma boa atividade para gasto calórico. Nenhum paciente dessaturou e nem apresentou dispneia durante

e após o esforço, provando ser um mecanismo eficaz para o trabalho cardiopulmonar. Também não houve queixa de dor ou desconforto articular.

É importante que outros trabalhos investiguem o efeito crônico desta atividade, incluindo acompanhamento glicêmico e outros marcadores bioquímicos ♣

REFERÊNCIAS

1. Beraldo FC, Vaz IMF, Naves MMV. Nutrição, Atividade Física e Obesidade em Adultos: Aspectos Atuais e Recomendações para Prevenção e Tratamento. *Revista de Medicina de Minas Gerais*. Belo Horizonte-MG. 2004; 14(1): 57-62.
2. Neto AMN, Simões MOS, Medeiros ACD, Portela AS, Souza CMP. Obesidade, Envelhecimento e Risco Cardiovascular no Brasil: Possíveis Soluções para Problemas Atuais. *Revista de Saúde*. Campina Grande-PB. 2008; 4(1): 57-63.
3. Rocha FA, Cattai GBP, Nardo CCS, Junior NN. Tratamento da obesidade: Possibilidades Atuais do Procedimento Cirúrgico e Convencional. *Revista da Educação Física/UEM*, Maringá-PR. 2009; 20(1): 131-143.
4. Cambri LT. Efeito Agudo e Crônico do Exercício Físico no Perfil Glicêmico e Lipídico em Diabéticos tipo 2. *Revista Motriz*. Rio Claro-SP. 2007; 13(4): 238-248.
5. Quitério RJ, Teixeira TSC. Adaptações da Pressão Arterial e da Massa Corporal ao Exercício Físico Aeróbio em Homem Obeso e Hipertenso – Estudo de Caso. *Revista Fafibe*. Bebedouro-SP. 2007; 3: 1-6.
6. Ciolac EG, Guimarães GV. Exercício físico e síndrome metabólica. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*. 2004; 2(4): 319-24.
7. Elias FCC et al. Um Programa de Exercícios de Caminhada e Musculação de Baixa Intensidade Promoveu Redução do Índice de Massa Corporal e a Regulação da Pressão Arterial em Mulheres que Foram Submetidas a Gastroplastia. *Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício*. 2007; 1(4): 17-31.
8. Galvão R, Kohlmann Jr O. Hipertensão arterial no paciente obeso. *Revista Brasileira de Hipertensão*. 2002; 9: 262-7.
9. Haddad S. Ergometria de Membros Superiores. Um Método Importante na Avaliação Cardiocirculatória ao Exercício. *Arquivo Brasileiro de Cardiologia*. 1997; 69(3): 189-93.
10. Perla, R.L.C.; Oliveira, T.C.; Bastos, A.L. et al. Dispositivos mecânicos que oferecem resistência cardiovascular. *Revista Saúde*. 2005; 1(2): 110-17.
11. Brum PC, Forjaz CLM, Tinucci C et al. Adaptações Agudas e Crônicas do Exercício Físico no Sistema Cardiovascular. *Revista Paulista de Educação Física*. São Paulo-SP. 2004; 18: 21-31.
12. Godoi M. I consenso nacional de reabilitação cardiovascular. *Arquivo Brasileiro de Cardiologia*. 2007; 69(4): 267-91.
13. Pontes Jr FL, Prestes J, Leite RD et al. Influência do treinamento aeróbico nos mecanismos fisiopatológicos da hipertensão arterial sistêmica. *Revista Brasileira de Ciências do Esporte*. Florianópolis. 2010; 32(2-4): 229-44.
14. Bermudes AMLM, Vassalo VB, Vasquez EC, Lima EG. Monitorização Ambulatorial da Pressão Arterial em Indivíduos Normotensos Submetidos a Duas Sessões Únicas de Exercícios: Resistido e Aeróbio. *Arquivo Brasileiro de Cardiologia*. 2003; 82(1): 57-64.
15. Politto MD, Farinatti PTV. Respostas de frequência cardíaca, pressão arterial e díplo--produto ao exercício contra-resistência: uma revisão da literatura. *Revista Portuguesa de Ciências do Desporto*. 2003; 3(1): 79-91.
16. Mcardle WD, Kartch Fi, Kartch Vi. *Fundamentos de fisiologia do exercício*. 2 Ed. Rio de Janeiro: Manole. 2002.

Janeiro: Guanabara Koogan; 2000.

- 17. Pereira RN. Análise comparativa da pressão arterial, frequência cardíaca e duplo-produto em homens de 20 a 30 anos submetidos a exercício aeróbio versus anaeróbio resistido. Trabalho de Conclusão do Curso de Fisioterapia. Universidade da Amazônia. Belém; 2008.
- 18. Neder JÁ, Nery LE. Teste de exercício cardiopulmonar. *Journal Pneumology*. 2002, 28(Supl. 3): 166-206.
- 19. Rondelli RR, Corso SD, Simões A, Malaguti C. Métodos de avaliação da fadigabilidade muscular periférica e seus determinantes energético-metabólicos na DPOC. *Jornal Brasileiro de Pneumologia*. 2009, 35(11): 1125-1135.
- 20. Morante F, Güell R, Mayos M. Efficacy of the 6-minute walk test in evaluating ambulatory oxygen therapy. *Arch Bronconeumol*. 2005, 41(11): 596-600.

Evaluación de condiciones ambientales: aire, agua y suelos en áreas de actividad minera en Boyacá, Colombia

Evaluation of environmental conditions: air, water and soil in areas of mining activity in Boyacá, Colombia

Carlos A. Agudelo-Calderón¹, Leonardo Quiroz-Arcentales²,
Juan C. García-Ubaque¹ y Rocío Robledo-Martínez¹, Cesar A. García-Ubaque³,

1 Instituto de Salud Pública. Facultad de Medicina, Universidad Nacional de Colombia. Bogotá.
caagudeloc@unal.edu.co; jcgarciac@unal.edu.co; rrobledom@unal.edu.co

2 Consultor. Ministerio de Salud y Protección Social. leoquiroz45@hotmail.com.

3 Facultad Tecnológica, Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Bogotá, Colombia.
cagarciau@udistrital.edu.co.

Recibido 2 Agosto 2014/Enviado para Modificación 18 Mayo 2015/Aceptado 6 Octubre 2015

RESUMEN

Objetivos Determinar concentraciones de PM₁₀, mercurio y plomo en aire intramural de viviendas, en fuentes de agua y suelo de municipios aledaños a actividad minera.

Método Se evaluaron 6 puntos en áreas de influencia y 2 en áreas control. Para las mediciones de aire intramural, se utilizaron los métodos NIOSH 600 (PM₁₀), NIOSH 6009 (mercurio) y NIOSH 7300 (plomo). Para análisis de aguas se utilizó la Guía de monitoreo de vertimientos del IDEAM y, para análisis de suelos se utilizó la técnica de vapor frío (mercurio) y absorción atómica (plomo).

Resultados En casi todas las viviendas seleccionadas, las concentraciones promedio de PM₁₀ y mercurio en aire intramural superaron las normas aplicables de seguridad del aire, mientras que las concentraciones de plomo estuvieron por debajo. En todos los cuerpos de agua se encontraron concentraciones elevadas de plomo y en algunos puntos en las zonas mineras se encontraron niveles altos de hierro, mercurio y aluminio. En el monitoreo de suelos, las concentraciones de mercurio están por debajo del nivel de detección y, para plomo se observaron diferencias entre los puntos monitoreados.

Conclusiones Se encontró concentración de varios contaminantes por encima de los valores aceptables. En las zonas evaluadas hay numerosas y diversas fuentes de contaminación de tal manera que no es posible individualizar las relaciones entre actividad minera y contaminación. Sin embargo, este tipo de estudios de corte aportan información puntual, útil para los agentes del sistema de salud ambiental e investigadores. Se sugiere instalar redes de monitoreo ambiental que permitan un seguimiento continuo.

Palabras Clave: Salud ambiental, material particulado, mercurio, plomo, minería (fuente: DeCS, BIREME).

ABSTRACT

Objectives To determine concentrations of PM₁₀, mercury and lead in indoor air of homes, water sources and soil in municipalities near mining operations.

Method 6 points were evaluated in areas of influence and 2 in control areas. For measurements of indoor air, we used the NIOSH 600 method (PM₁₀), NIOSH 6009 (mercury) and NIOSH 7300 (lead). For water analysis we used the IDEAM Guide for monitoring discharges. For soil analysis, we used the cold vapor technique (mercury) and atomic absorption (lead).

Results In almost all selected households, the average PM₁₀ and mercury concentrations in indoor air exceeded applicable air quality standards. Concentrations of lead were below standard levels. In all water sources, high concentrations of lead were found and in some places within the mining areas, high levels of iron, aluminum and mercury were also found. In soil, mercury concentrations were below the detection level and for lead, differences between the monitored points were observed.

Conclusions The results do not establish causal relationships between mining and concentration of these pollutants in the evaluated areas because of the multiplicity of sources in the area. However, such studies provide important information, useful to agents of the environmental health system and researchers. Installation of networks for environmental monitoring to obtain continuous reports is suggested.

Key Words: Environmental health, particulate matter, mercury, lead, mining (source: MeSH, NLM).

En la minería y en las demás actividades económicas conexas, se identifican dos grupos de población que pueden tener exposición a los contaminantes que se generan. De una parte, los trabajadores que participan en los procesos productivos expuestos a gases, vapores, material particulado, etc. y a condiciones de riesgo de accidentes de trabajo (1). El otro grupo es la población general residente en zonas aledañas a los sitios de la explotación y/o transformación de los minerales. La exposición de la población general ocurre en los ámbitos de: vivienda, escuela y espacios comunitarios (vías públicas, parques, etc.) y es determinada tanto por procesos ambientales y sociales locales (precipitación, acceso a servicios públicos, hábitos de vida, tabaquismo, etc.), como globales (cambio climático).

Numerosos estudios han provisto evidencia de la contaminación que la actividad minera de carbón y hierro produce en el territorio cercano. Por ejemplo, en las reservas de carbón de la cuenca del Illinois se encontró un contenido de Azufre (S) del 0,5 al 7,0 % y un contenido de Pírita (FeS₂) del 5,0 %. Minerales que al ser removidos, entran en contacto con el O₂ y se oxidan; luego, al llegar a las fuentes de agua por sistemas de drenaje de las minas, producen acidez. Las descargas de iones ferrosos y férricos, lo mismo que de sulfatos y metales, tie-

nen potencial tóxico para especies animales y vegetales (2). En la antigua zona minera de La Unión, ubicada al sur oriente de España, se identificó la presencia de metales como cromo, cadmio y plomo en suelos de áreas explotadas, lo que se considera un obstáculo para el crecimiento de vegetación que prevendría la erosión e impediría la diseminación de las sustancias tóxicas por el viento (3).

En las montañas Sudety y Tatra en Polonia se midió la concentración de metales en helechos de la especie *A. Distentifolium*, que se han propuesto como indicadores de la presencia de estos contaminantes en el suelo y el aire, dado que su resistencia a los mismos les facilita prosperar. Los análisis confirmaron la presencia de Cromo y Cadmio, sustancias definidas como tóxicas para los humanos (4). Otro tóxico que puede estar presente en el carbón en concentraciones mínimas, es el mercurio, lo cual se evidencia en el hecho de que el 45,0 % de las emisiones de mercurio de origen antrópico se originan en la combustión del carbón en procesos de generación de electricidad en plantas termoeléctricas (5).

Adicionalmente se ha encontrado contaminación de aire, tanto de material particulado (PM por sus siglas en inglés) como de otros gases, a través de reportes de redes de monitoreo de calidad de aire. En Itabira, Brasil, se encontró una media de la concentración de PM menor de 10 micras (PM_{10}) de 38,6 $\mu g/m^3$ durante un periodo de 18 meses, con un valor mínimo de 6,1 $\mu g/m^3$, un máximo de 160,0 $\mu g/m^3$ y una mediana de 32,9 $\mu g/m^3$ (6). El límite recomendado por la Organización Mundial de la Salud (OMS) es de 20,0 $\mu g/m^3$ para el promedio anual y 50,0 $\mu g/m^3$ como promedio de concentración diaria (7).

Hallazgos similares se han encontrado en comunidades inglesas ubicadas en cercanía de minas activas. Los patrones de variación diaria de la concentración de PM_{10} fueron similares en comunidades cercanas y lejanas, pero el promedio geométrico de la concentración fue mayor en las comunidades expuestas (17,0 $\mu g/m^3$) que en las alejadas (14,9 $\mu g/m^3$) con una razón de promedios de 1,14 (IC95 % 1,13-1,16) (8). Otros estudios han monitoreado la concentración de contaminantes gaseosos como el dióxido de azufre (SO_2), dióxido de nitrógeno (NO_2), Ozono (O_3) y metales pesados como el Cromo, Cadmio y Plomo en zonas mineras como Bitterfeld y Hettstedt en Alemania (9-10).

El presente estudio se centra en medir la exposición a material particulado respirable (PM_{10}), mercurio y plomo de la población residente en algunos municipios con influencia de minería de carbón y hierro en el Departamento de Boyacá (Colombia).

METODOLOGÍA

Se midió la concentración de PM_{10} , mercurio y plomo en aire intramural de la zona, mediante 8 estaciones de monitoreo. Seis de ellas en municipios en los que se dan múltiples tipos, informales, formales y empresariales, de actividad minera (Paz de Río, Samacá, Socotá, Tasco, Socha y Sativa Sur) y las dos restantes en municipios control (Ramiriquí y Tenza), fuera de la zona de influencia. Se realizaron mediciones ambientales en 2 períodos. Se midió la concentración de PM_{10} , aplicando la metodología recomendada por la National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH), Método NIOSH 600. Para mercurio se utilizó el Método NIOSH 6009 y para plomo, el Método NIOSH 7300.

Para el muestreo en agua se seleccionaron cuerpos de agua en los municipios de Paz de Río, Samacá, Ramiriquí y Socha. Se realizaron dos muestreos compuestos durante 8 horas en cada uno de los cuerpos de agua, en dos períodos diferentes (seco y lluvioso). Se recolectaron las muestras para su posterior análisis, siguiendo la Guía para monitoreo de vertimiento de aguas superficiales y subterráneas del IDEAM (11). Se hizo análisis fisicoquímico y determinación de mercurio (Hg) y plomo (Pb) con el fin de evaluar la calidad del agua superficial, de acuerdo con las metodologías acreditadas bajo la norma NTC-ISO/IEC 17025: 2005. Los resultados se compararon con la Resolución 2115 de 2007 (12).

El muestreo de suelo se llevó a cabo en los municipios de Paz de Río, Socotá, Socha, Tasco, Samacá, Ramiriquí y Tenza. Se realizó una perforación en cuadro de $0,3 \times 0,3 \times 0,3$ m y se tomó una muestra de 1 kg. Para el análisis de mercurio en las muestras de suelo se usó un Analizador de mercurio MAS 50 D. La técnica utilizada fue generación de mercurio por vapor frío. El equipo usado para la determinación de plomo fue un Espectrofotómetro de Absorción Atómica Perkin Elmer 2380.

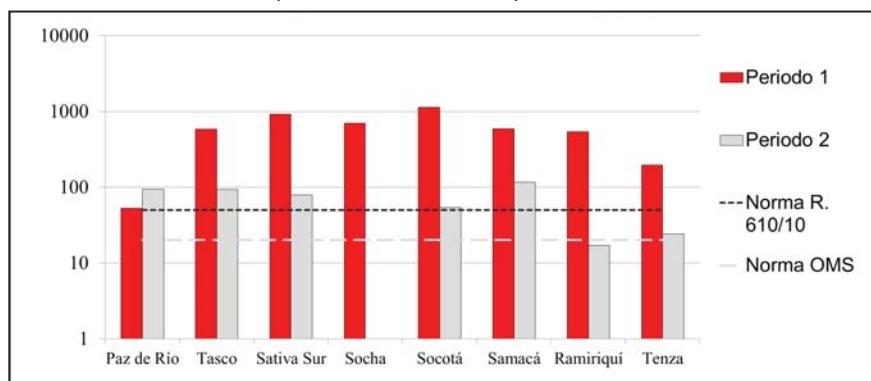
RESULTADOS

Calidad del aire

En la Figura 1, se presentan los resultados de PM_{10} en el aire intramural de los municipios de estudio. Se reporta una diferencia importante entre los promedios de concentración para los períodos 1 y 2 en casi todos los municipios, con excepción de Paz de Río, cuyos valores presentan una diferencia mucho menor. Además, se observa que los promedios de concentración

del primer periodo son apreciablemente mayores con respecto al segundo periodo, para los mismos municipios, con excepción también de Paz de Río. No se aprecian diferencias entre los registros obtenidos en los municipios de influencia minera y los municipios de control para este parámetro.

Figura 1. Concentración promedio ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) intramural de partículas respirables en suspensión, en los municipios estudiados



En la Figura 2 se presentan los resultados de mercurio en aire intramural de los municipios. Se observa una diferencia apreciable entre los promedios de concentración de mercurio entre los períodos 1 y 2 en la mayoría de los municipios, con excepción de Tasco, Tenza y Samacá, cuyos valores promedio son similares. Se aprecia también que para los municipios de Paz de Río, Sativa Sur, Socha, y Socotá, los promedios de concentración de mercurio del primer periodo son apreciablemente mayores con respecto al segundo periodo, mientras que para Ramiriquí el comportamiento es inverso. Y para los dos períodos de medición, en casi todos los sitios seleccionados, con excepción de Tasco, las concentraciones promedio de mercurio superaron ampliamente la norma de calidad del aire (13). Para este parámetro se aprecian diferencias entre los valores reportados en los municipios de influencia minera y los municipios de control.

Cuerpos de agua

La concentraciones de metales en las muestras de agua se compararon con los límites determinados en la resolución 2115 de 2007 (12), como se indica en las Tablas 1 a 4. En todos los cuerpos de agua se encontraron concentraciones elevadas de plomo, incluyendo el municipio fuera de la zona de influencia de la actividad minera.

Por otra parte, en los tres municipios mineros se encontraron niveles elevados de hierro en el agua de las fuentes analizadas. En el agua del río Sopaga del municipio de Paz de Río se encontraron niveles elevados de mercurio. En la quebrada el Tirque del municipio de Socha y en el agua del río Sopaga se encontraron niveles elevados de aluminio.

Figura 2. Concentración intramural promedio ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) de mercurio en los municipios estudiados

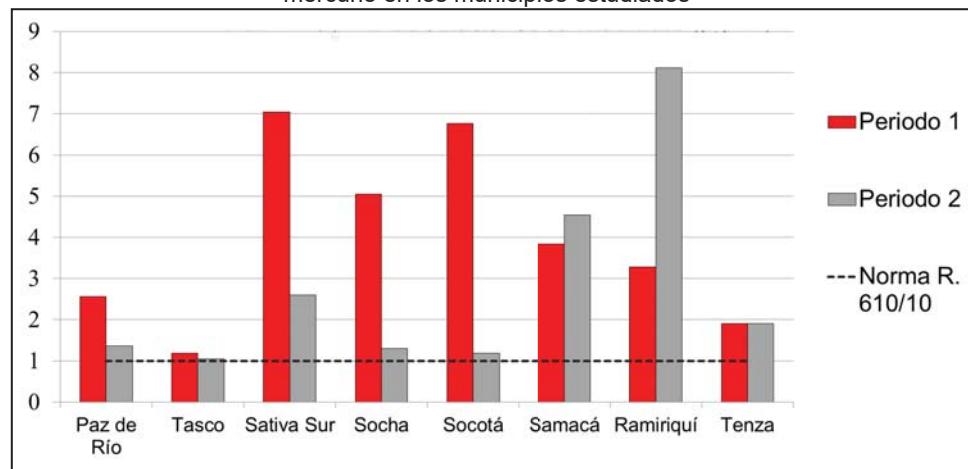


Figura 3. Concentración intramural promedio ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) de plomo en los municipios estudiados

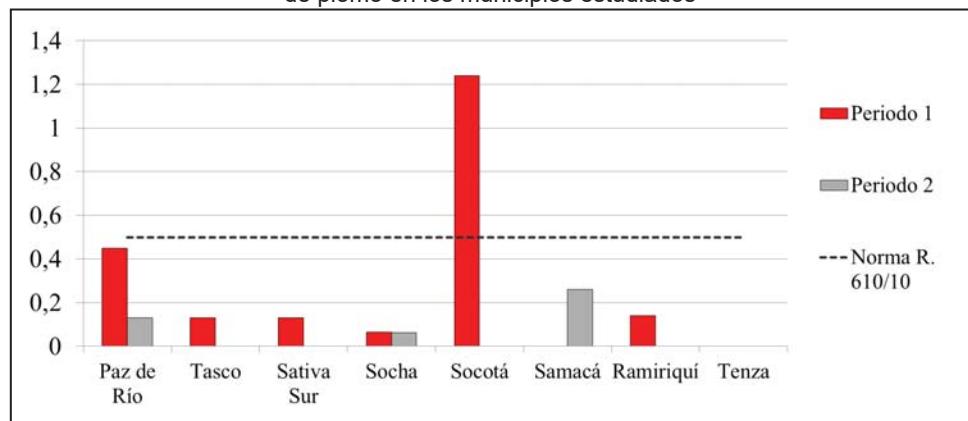


Tabla 1. Resultados de indicadores de calidad de agua de la quebrada el Tirque en el municipio de Socha, Boyacá

Variable	Periodo análisis	Resultado	Incertidumbre	Concepto	Resolución 2115 de 2007
Aluminio total [mg Al/L]	1	0,23	0,01	No cumple Cumple	0,2
	2	0,15	0		
Color aparente a pH 6,19, Pt-Co	1	40	NA	No cumple No cumple	15
	2	50	NA		
Hierro total, [mg Fe/L]	1	0,6	0,03	No cumple No cumple	0,3
	2	1,5	0,01		
Magnesio total, [mg Mg/L]	1	1,26	NA	Cumple Cumple	36
	2	1,25	NA		
Manganese total, [mg Mn/L]	1	0,015	0,00	Cumple Cumple	0,1
	2	0,034	NA		
Mercurio total, [mg Hg/L]	1	0,0009	0,00	Cumple Cumple	0,001
	2	0,0007	NA		
Molibdeno total, [mg Mo/L]	1	<0,0228	0,0003	Cumple Cumple	0,07
	2	<0,0228	0,00		
Plomo total, [mg Pb/L]	1	0,013	0,0003	No cumple No cumple	0,01
	2	0,013	0,00		
Turbiedad a 19 °C, NTU	1	19,8	NA	No cumple No cumple	2
	2	43,4	NA		

Tabla 2. Resultados de indicadores de calidad de agua el río Sopaga en el municipio de Paz de Río, Boyacá

Variable	Periodo análisis	Resultado	Incertidumbre	Concepto	Resolución 2115 de 2007
Aluminio total [mg Al/L]	1	0,22	0,01	No cumple No cumple	0,2
	2	1,55	0,03		
Color aparente a pH 6,19, Pt-Co	1	70	NA	No cumple No cumple	15
	2	75	NA		
Hierro total, [mg Fe/L]	1	1,3	0,09	No cumple No cumple	0,3
	2	4	0,03		
Magnesio total, [mg Mg/L]	1	2,02	NA	Cumple Cumple	36
	2	1,9	NA		
Manganese total, [mg Mn/L]	1	0,12	0,02	No cumple No cumple	0,1
	2	0,142	NA		
Mercurio total, [mg Hg/L]	1	0,0013	0	No cumple Cumple	0,001
	2	<0,0007	NA		
Molibdeno total, [mg Mo/L]	1	<0,0228	0,0003	Cumple Cumple	0,07
	2	<0,0228	0,00		
Plomo total, [mg Pb/L]	1	0,013	0,0003	No cumple Cumple	0,01
	2	<0,010	0		
Turbiedad a 19 °C, NTU	1	26	NA	No cumple No cumple	2
	2	81,2	NA		

Tabla 3. Resultados de indicadores de calidad de agua el río Gachaneca en el municipio de Samacá, Boyacá

Variable	Periodo análisis	Resultado	Incertidumbre	Concepto	Resolución 2115 de 2007
Aluminio total [mg Al/L]	1	0,19	0,01	Cumple	0,2
	2	0,06	0,00	Cumple	
Color aparente a pH 6,19, Pt-Co	1	67,5	NA	No cumple	15
	2	32,5	NA	No cumple	
Hierro total, [mg Fe/L]	1	0,86	0,02	No cumple	0,3
	2	0,81	0,02	No cumple	
Magnesio total, [mg Mg/L]	1	0,309	NA	Cumple	36
	2	1,35	NA	Cumple	
Manganese total, [mg Mn/L]	1	0,017	0,002	Cumple	0,1
	2	0,09	0,01	Cumple	
Mercurio total, [mg Hg/L]	1	<0,0007	0,00	Cumple	0,001
	2	<0,0007	NA	Cumple	
Molibdeno total, [mg Mo/L]	1	<0,0228	0,002	Cumple	0,07
	2	<0,0228	0	Cumple	
Plomo total, [mg Pb/L]	1	0,013	0,0005	No cumple	0,01
	2	0,021	0,00	No cumple	
Turbiedad a 19 °C, NTU	1	17,2	NA	No cumple	2
	2	2,82	NA	No cumple	

Tabla 4. Resultados de indicadores de calidad de agua para la quebrada el Salvio en el municipio de Ramiriquí, Boyacá

Variable	Periodo análisis	Resultado	Incertidumbre	Concepto	Resolución 2115 de 2007
Aluminio total [mg Al/L]	1	0,05	0,00	Cumple	0,2
	2	0,06	0,00	Cumple	
Color aparente a pH 6,19, Pt-Co	1	2,5	NA	Cumple	15
	2	1,25	NA	Cumple	
Hierro total, [mg Fe/L]	1	0,04	0	Cumple	0,3
	2	0,08	0	Cumple	
Magnesio total, [mg Mg/L]	1	0,33	NA	Cumple	36
	2	0,45	NA	Cumple	
Manganese total, [mg Mn/L]	1	0,011	0	Cumple	0,1
	2	0,012	NA	Cumple	
Mercurio total, [mg Hg/L]	1	0,0001	0	Cumple	0,001
	2	<0,0007	NA	Cumple	
Molibdeno total, [mg Mo/L]	1	<0,023	0	Cumple	0,07
	2	<0,023	NA	Cumple	
Plomo total, [mg Pb/L]	1	0,017	0,0006	No cumple	0,01
	2	0,017	0,00	No cumple	
Turbiedad a 19 °C, NTU	1	0,89	NA	Cumple	2
	2	1,36	NA	Cumple	

Monitoreo en suelo

En la Tabla 5 se presentan los resultados de mercurio y plomo en suelo, según el análisis de las muestras seleccionadas. También se llevó a cabo el análisis de una solución blanco, para verificar el 0 en la calibración de los equipos.

Los resultados de mercurio en suelo, registran valores por debajo del nivel mínimo detectable por el equipo de análisis para todas las muestras, y no se pueden establecer diferencias entre los puntos seleccionados. Por otra parte, en los resultados de contenido de plomo se observaron diferencias entre los puntos de monitoreo en los municipios de influencia minera y los municipios de control.

Tabla 5. Resultados de mediciones de mercurio y plomo en el suelo, dentro de la zona de influencia de la actividad minero industrial en Boyacá

Municipio	Muestra	Coordinadas de punto de muestreo	C_{Hg} en solución de análisis ($\mu\text{g/mL}$)	C_{Pb} en solución de análisis ($\mu\text{g/mL}$)	C_{Hg} en suelo ($\mu\text{g/g}$)	C_{Pb} en suelo ($\mu\text{g/g}$)
Blanco absoluto (solución)	-	No aplica	<0,05	<0,05	-	-
Socotá	1	N:06°03'42,8" W:072°38'52,4"	<0,05	0,255	0,03	0,4091
	2	N:06°03'46,0" W:072°38'55,1"	<0,05	0,129	0,03	0,1573
	3	N:04°37'12,8" W:074°09'21,4"	<0,05	0,066	0,03	0,0314
Socha	1	N:05°59'4,6" W:072°42'38,7"	<0,05	0,192	0,03	0,2832
	2	N:05°59'4,6" W:072°42'34,5"	<0,05	0,192	0,03	0,2832
	3	N:05°59'4,6" W:072°42'35,6"	<0,05	0,192	0,03	0,2832
Paz de Río	1	N:05°59'16,5" W:072°45'06,8"	<0,05	0,129	0,03	0,1573
	2	N:05°59'07,9" W:072°44'49,6"	<0,05	2,081	0,03	4,0616
	3	N:05°59'06,4" W:072°45'09,7"	<0,05	0,192	0,03	0,2832
	4	N:05°59'14,6" W:072°44'49,6"	<0,05	0,192	0,03	0,2833

Municipio	Muestra	Coordenadas de punto de muestreo	C _{Hg} en solución de análisis (µg/mL)	C _{Pb} en solución de análisis (µg/mL)	C _{Hg} en suelo (µg/g)	C _{Pb} en suelo (µg/g)
Tasco	1	N:05°54'46,8" W:072°46'41,8"	<0,05	<0,50	0,03	0
	2	N:05°54'46,8" W:072°46'41,8"	<0,05	0,255	0,03	0,4092
	3	N:05°54'46,8" W:072°46'41,8"	<0,05	0,318	0,03	0,5351
Samacá	1	N:05°28'09,5" W:073°31'44,2"	<0,05	0,569	0,03	1,0387
	2	N:05°28'14,6' W:073°31'51"	<0,05	0,066	0,03	0,0314
	3	N:05°28'41" W:073°31'19,1"	<0,05	0,129	0,03	0,1573
Ramiriquí	1	N:05°24'37,5" W:073°19'55,6"	<0,05	0,255	0,03	0,4092
	2	N:05°23'48,8" W:073°20'12,8'	<0,05	0,129	0,03	0,1573
	3	N:05°24'37,5" W:073°19'43,8"	<0,05	0,066	0,03	0,0314
Tenza	1	N:05°03'46,4" W:073°25'11,6"	<0,05	0,255	0,03	0,4092
	2	N:05°03'44,8" W:073°25'11,6"	<0,05	0,381	0,03	0,661
	3	N:05°03'49,2" W:073°25'17,3"	<0,05	0,381	0,03	0,661

DISCUSIÓN

Es claro que se presenta un nivel de contaminación por encima de los límites aceptables en el aire intramural de las viviendas, principalmente para de PM₁₀ y mercurio. Esta situación puede ser atribuible a la actividad minera que se desarrolla en la zona de estudio desde hace varias décadas. Sin embargo, no es posible individualizar relaciones de causalidad entre los niveles de contaminación y la actividad minera, debido a que esta se presenta de manera difundida y diversa (informal, formal y empresarial) en los municipios evaluados.

Con respecto a las concentraciones de plomo, los valores encontrados en aire intramural no superan los límites permisibles; sin embargo en los cuerpos de agua se encontraron registros por encima de los valores máximos permitidos. Por otra parte, el hallazgo de que no hay diferencias entre

los municipios de los grupos de estudio y control, en los casos del PM₁₀ y el plomo (ambos en el aire intramural) y, los metales en el agua, sugiere que la contaminación por estos elementos en los municipios control, proviene de fuentes diferentes a la actividad minera.

Finalmente, este tipo de estudio de corte es valioso, ya que aporta información puntual, útil para los agentes del sistema de salud ambiental e investigadores; sin embargo, es conveniente que desde las autoridades ambientales y de salud se coordine el montaje y operación de redes de monitoreo permanente que permitan el seguimiento continuo y evaluación de causalidades de la situación, que permitan la toma oportuna de decisiones en beneficio de la salud de la población general♦

REFERENCIAS

1. Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (ICONTEC). Guía para la identificación de los peligros y la valoración de los riesgos en seguridad y salud ocupacional. Bogotá: ICONTEC; 2012.
2. Burns A, Pugh C, Segid Y, Behum P, Lefticariu L, Bender K. Performance and microbial community dynamics of a sulfate-reducing bioreactor treating coal generated acid mine drainage. *Biodegradation*. 2012;23 (3):415-29.
3. Fernández D, Roldán A, Azcón R, Caravaca F, Baath E. Effects of water stress, organic amendment and mycorrhizal inoculation on soil microbial community structure and activity during the establishment of two heavy metal-tolerant native plant species. *Microb ecol*. 2012;63(4):794-803.
4. Samecka-Cymerman A, Kolon K, Mróz L, Kempers A. Bioindicative comparison of the fern *Athyrium distentifolium* for trace pollution in the Sudety an Tatra mountains of Poland. *Environ Monit Assess*. 2012; 184 (10):6357-65.
5. Maroto-Valer M. Mercury policy and regulations for coal-fired power plants *Environ Sci Pollut Res*. 2012; 19 (4):1084-96.
6. Ferreira A, Amador L, Procópio M, de André P, do Nascimento P. Association between air pollution and respiratory and cardiovascular diseases in Itabira, Minas Gerais State, Brazil. *Cad Saúde Pública*. 2007; 23 (4):5570-78.
7. Organización Mundial de la Salud. Guías de calidad del aire. Ginebra: OMS; 2005.
8. Pless-Mulloli T, Howel D, Prince H. Prevalence of asthma and other respiratory symptoms in children living near and away from opencast coal mining sites. *Int J Epidemiol*. 2001;30(3):556-63.
9. Heinrich J, Hoelscher B, Wjst M, Ritz B, Cyrys J, Wichmann H. Respiratory diseases and allergies in two polluted areas in East Germany. *Environ health persp*. 1999;107 (1):53-62.
10. Lovett G, Tear T, Evers D, Findlay S, Cosby B, Dunscomb J, et al. Effects of Air Pollution on Ecosystems and Biological Diversity in the Eastern United States. *Ann. N.Y. Acad. Sci*. 2009;1162:99-135.
11. Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales. Guía para el monitoreo de vertimientos, aguas superficiales y subterráneas. Bogotá: IDEAM; 2002.
12. Resolución 2115 de 2007 del Ministerio de Protección Social MPS y Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial MAVDT; Jun. 22, 2007.
13. Resolución 610 de 2010 de Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial MAVDT; Mar. 24, 2010.

Conocimientos y prácticas de pacientes sobre disposición de medicamentos no consumidos. Aproximación a la ecofarmacovigilancia

Patients' knowledge and practices about unconsumed drugs disposal. An Approach to Ecopharmacovigilance

Diego M. Quijano-Prieto¹, José G. Orozco-Díaz² y Esperanza Holguín-Hernández³

1 Maestría en Medio Ambiente y Desarrollo de la Universidad Nacional de Colombia. Bogotá. dmquijanop@unal.edu.co

2 Universidad Nacional de Colombia, Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá, Colombia. jgorozcod@unal.edu.co

3 Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá, Colombia. holguine@javeriana.edu.co

Recibido 2 Julio 2014/Enviado para Modificación 18 Marzo 2015/Aceptado 3 Octubre 2015

RESUMEN

Objetivo Este estudio busca describir conocimientos, actitudes y prácticas sobre disposición de medicamentos sobrantes (MS) y vencidos (MV).

Métodos Estudio descriptivo en 392 pacientes en un Hospital de Bogotá.

Resultados La edad fue de 17-86 años. 66,1 % tenía MS, de los cuales 31,4 % pertenece al sistema nervioso (clasificación Anatomical Therapeutic Chemical de la OMS). El 25,8 % dispone los MS en la Basura Corriente (BC) y 64,0 % disponen los MV en la BC. El 17,4 % cree que los MS y el 62,5 % que los MV deben botarse a la BC. El 4,9 % cree que los MS y el 6,6 % que los MV deben entregarse en sitios especializados. El 92,4 % no conoce los PDM y el 86,7 % los Puntos Azules; al 94,6 % le gustaría recibir información. El 79,1 % cree que los medicamentos desechados pueden afectar la salud y 88,8 % el ambiente.

Conclusiones La mayoría de encuestados dispone inadecuadamente los medicamentos, cree que no está bien hacerlo así y que esto puede afectar negativamente el ambiente y la salud. Se observa interés por informarse, esto demuestra que hay un campo con posibilidades de sensibilización, información y educación desde la farmacovigilancia en beneficio de la población.

Palabras Clave: Farmacovigilancia, conocimientos, actitudes y práctica en salud, utilización de medicamentos, residuos de medicamentos, ecotoxicología (fuente: DeCS, BIREME).

ABSTRACT

Objective To describe knowledge, attitudes and practices about remaining drugs (RD) and expired drugs (ED) disposal.

Method Descriptive study in 392 patients at a hospital in Bogotá, Colombia.

Results Participants were 17 to 86 years old. 66.1% of them had RD, 31.4 % were nervous system drugs (according to Anatomical Therapeutic Chemical classification of WHO). 25.8 % of people dispose of RD in common waste (CW) and 64.0 % dispose of ED in CW. 17.4 % think RD, and 62.5 % think ED should be thrown away like CW. 4.9% of people think RD, and 6.6 % think ED should be thrown away in specialized places. 92.4 % people don't know about DRP nor 86.7 % about "Puntos Azules"; 94.6 % would like more information. 79.1 % think that throwing away drugs can affect health and, 88.8 %, the environment.

Conclusions Most participants dispose of drugs inappropriately. They think that it is wrong and this can damage the environment and health. There is an interest in being informed. This reveals an area of possible work in awareness, information and education from pharmacovigilance about this subject for the benefit of the population.

Key Words: Pharmacovigilance, health knowledge, attitudes, practice, drug utilization, drug residues, ecotoxicology (source: *MeSH, NLM*).

Existe una creciente preocupación por el hallazgo de principios activos de medicamentos (PA) en ecosistemas acuáticos y terrestres, donde se han detectado varios de estos, excipientes y sustancias activas derivadas (1). A pesar de que la mayoría de los efectos agudos y crónicos que puedan tener en los ecosistemas y/o en las personas son desconocidos, hay algunos efectos perjudiciales comprobados (2-5)

La contaminación por medicamentos ha recibido una atención creciente a partir de la década de 1990 (6) y la Ecofarmacovigilancia es la disciplina derivada de la Farmacovigilancia que estudia dicha problemática, analizando el ciclo de vida los fármacos en los ecosistemas, que incluye el destino y efectos para los seres humanos y para otros organismos en el ambiente (1,6,7).

Aunque los PA se encuentran generalmente en concentraciones del orden de ng/L o µg/L, se han encontrado efectos negativos sobre la fauna como la feminización de peces macho por etinil estradiol, muerte de buitres por diclofenaco (5,8), efectos adversos de antihistamínicos sobre invertebrados acuáticos (9), de pentobarbital y diclofenaco sobre aves rapaces y buitres (6), de ivermectina sobre escarabajos y moscas del estiércol y crustáceos (5). Además, los efectos de los AP inciden en los ecosistemas a través de la cadena alimenticia (7).

Los PA llegan a los ecosistemas por rutas como la excreción pos-consumo por humanos y animales, disposición inadecuada de medicamentos, vertimiento de aguas residuales de las industrias farmacéuticas, administración directa sobre cuerpos de agua o estanques en acuicultura (2,4). La disposición de medicamentos no deseados y/o vencidos es considerada la segunda vía de entrada de los medicamentos al ambiente (6).

Usualmente en los hogares se disponen los medicamentos junto con los residuos convencionales o por el sanitario, terminando en rellenos sanitarios y en los ecosistemas. Esto es debido a los hábitos, el desconocimiento sobre la forma correcta de realizar la disposición y por desconocimiento sobre los efectos negativos que pueden generar en el ambiente (4,10,11).

Gran parte de la investigación sobre el tema se centra en la eliminación de productos farmacéuticos durante los procesos de tratamiento de aguas residuales, sin embargo, la eliminación a través de los residuos domésticos requiere mayor investigación (4).

En Colombia, el Decreto 4741 de 2005 y la Resolución 371 de 2009 reglamentan los elementos para la gestión integral de los medicamentos vencidos y expone las actividades propuestas por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible para abordar esta problemática mediante los planes posconsumo de medicamentos vencidos (12,13), sin embargo, no están claros los alcances de las medidas propuestas, la eficacia ni el cumplimiento de dichos planes.

Un actor clave en la gestión integral de medicamentos sobrantes es el consumidor final, ya que es él quien decide cómo disponerlos cuando ya no los desea y debe seguir las instrucciones de manejo seguro y entregarlos según el mecanismo de devolución que se haya establecido, es decir, los Puntos Azules de recolección de medicamentos vencidos; que son contenedores instalados en droguerías y supermercados para que las personas depositen sus medicamentos vencidos. Hacen parte de los Planes de Devolución de Medicamentos. Según la información de la ANDI, los medicamentos depositados allí son manipulados únicamente por el operador logístico capacitado y autorizado para el manejo de medicamentos vencidos. Ellos los recogen en el punto donde fueron depositados, los transportan y les dan la disposición final adecuada para garantizar la seguridad de las personas (14). Estos puntos son parte de la iniciativa que lidera la Cámara Farmacéutica de la ANDI (Asociación Nacional de Industriales).

Indagar sobre los Conocimientos, Actitudes y Prácticas (CAP) de los pacientes sobre la disposición de medicamentos permitirá desarrollar estrategias educativas orientadas a una disposición correcta de medicamentos como parte de su uso adecuado.

El presente estudio tiene como objetivo describir los CAP de la población que asiste a un Hospital en Bogotá sobre la disposición de medicamentos no consumidos, con el fin de tener una aproximación preliminar sobre este aspecto de la problemática ambiental. Busca establecer un precedente sobre la necesidad de un abordaje integral de la problemática.

MÉTODOS

Estudio descriptivo tipo encuesta de CAP. Se tomó una muestra por conveniencia de pacientes en la sala de espera en consulta externa en el Hospital de Engativá, primer nivel de atención en Bogotá D.C., a quienes se les preguntó acerca de sus conocimientos, actitudes y conductas asociadas con la disposición de los medicamentos vencidos y sobrantes en el hogar. Se calculó el tamaño de muestra de 385, asumiendo una frecuencia de disposición inadecuada del 50 %, un margen de error del 5 % y una confianza de 95 %.

Se clasificó el nivel socio económico de la población encuestada según la herramienta del Estado colombiano de estratificación del nivel de ingreso, cuyos criterios incluyen las características de la vivienda, acceso a servicios públicos, condiciones de habitamiento y nivel de educación; los estratos socio económicos definidos según el ingreso por salario mínimo legal vigente (SMLV) son: 1: menor de uno (22,3 %); 2: entre 1 y 3 (41,2 %), 3: entre 3 y 5 (27,1 %); 4: entre 5 y 8 (6,3 %); 5: entre 8 y 16 (1,9 %), y, 6: mayor de 16 SMLV (1,2 %) (15).

Se agruparon los medicamentos en las categorías del Sistema de Clasificación Anatómica, Terapéutica y Química (The Anatomical Therapeutic Chemical Classification System-ATC), sistema de clasificación terapéutica de medicamentos, instituido por la OMS, cuyo propósito es servir como herramienta para la investigación sobre utilización de medicamentos con el fin de mejorar la calidad del uso estos (16).

RESULTADOS

Se encuestaron 392 pacientes, entre 17 y 86 años, edad promedio 44, mediana 44 y moda 23. El 66,9 % fueron mujeres y 29,6 % hombres; el 44,4 % vive en estrato socio-económico 3 (17), 32,2 % en el 2 y 17,9 % en el 1. El 43,9 % tiene educación secundaria completa y 32,4 % primaria completa. El 66,1 % [259], IC 95 % 61,2-70,8 refirieron tener medicamentos sobrantes en su hogar y de ellos, a [232] (89,6 %, IC95 % 85,2-93,0) se los recomendó el médico.

El número de grupos de medicamentos fue 379. Según la ATC, 119 (31,4 %, IC 95 % 25,9-35,2) pertenecen a la categoría N (sistema nervioso; de los cuales, el 92,4 % corresponden a acetaminofén -110 de 119); 71 (18,7 %, IC 95 % 14,2-22,3) al A (Tracto alimentario y metabolismo) y 64 (16,9 %, IC 95 % 12,8-20,4) al C (Sistema cardiovascular), como se indica en la Figura 1.

Los motivos principales para tener medicamentos sobrantes en el hogar fueron: [105] (40,5 %, IC95 % 34,5-46,8) mejoraron antes de terminar el tratamiento, [50] (19,3 %, IC95 % 14,7-24,6) olvidaron terminarlo y a [44] (17,0 %, IC95 % 12,6-22,1) les despacharon más de los que necesitaban, como se indica en la Figura 2.

Prácticas

El 25,8 % [101], IC95 % 21,5-30,4, disponen los medicamentos no consumidos o sobrantes en la basura corriente y 16,8 % [66], IC95 % 13,3-20,9, los donan. El 64,0 % [251], IC95 % 59,1-68,8, disponen los medicamentos vencidos en la basura corriente, 8,7 % [34], IC95 % 6,1-11,9, por el desagüe del baño y 3,1 % [12], IC95 % 1,6-5,3, los depositan en los puntos azules; 348 personas botaron los empaques la basura corriente (88,8 %, IC95 % 85,2-91,7) y 25 los entregaron para reciclaje (6,4 %, IC95 % 4,2-9,3).

Creencias

El 44,4 % [174], IC95 % 39,4-49,5 cree que los medicamentos que sobran se deben donar, 17,4 % (68), IC95 % 13,7-21,5, que se deben botar a la basura corriente, 7,9 % [31], IC95 % 5,4-11,0, que se deben guardar y 4,9 % [19], IC95 % 2,9-7,5, que se deben botar en un sitio especializado. El 62,5 % [245], IC95 % 57,5-67,3, cree que los medicamentos vencidos se deben botar en la basura corriente, 7,4 % (29), IC95 % 5,0-10,5, que se deben botar al baño y 6,6 % [26], IC95 % 4,4-9,6, que se deben entregar en un sitio especializado.

Al 87,8 % [344], IC95 % 84,1-90,8, nunca le han informado qué debe hacer con los medicamentos que sobran o están vencidos y al 94,1 % [369], IC95 % 91,3-96,2, nunca le han informado qué debe hacer con los empaques. El 39,5 % [155], IC95 % 34,7-44,6 considera que el médico es quien les debe informar sobre la disposición adecuada de los medicamentos y sus empaques, el 13,5 % [53], IC95 % 10,3-17,3, que deben ser los medios de comunicación o publicidad, el 12,2 % [48], IC95 % 9,2-15,9, que debe ser el farmacéutico y el 8,5 % [46], IC95 % 9,2-15,9, que debe ser alguien especializado.

Figura 1. Grupos de medicamentos (%) sobrantes en el hogar: 379

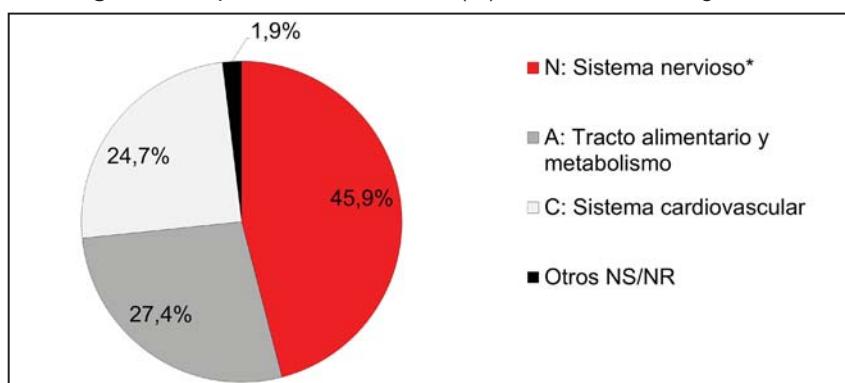
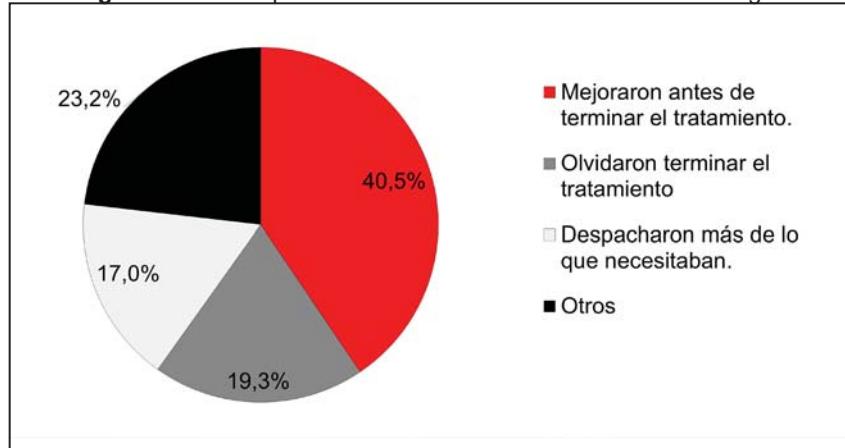


Figura 2. Motivos para tener medicamentos sobrantes en el hogar



El 80,9 % [317], IC95 % 76,6-84,6, cree que no está bien botar los medicamentos por el lavamanos, 78,3 % [307], IC95 % 73,9-82,3, que no está bien botarlos por el inodoro, 46,2 % [181], IC95 % 41,2-51,3, que no está bien botarlos en la caneca de la basura – 51,0 % [200], IC95 % 46,0-56,1, cree que si

está bien botarlos a la basura-, 60,5 % [237], IC95 % 55,4-65,3, que está bien devolverlos a la droguería y 49,0 % [192], IC95 % 43,9-54,1, que no está bien regalarlos (igual proporción cree que sí está bien regalarlos).

El 92,4 % [362], IC95 % 89,3-94,8, no conoce los Planes de Devolución de Medicamentos y el 86,7 % (340), IC95 % 83,0-89,9, no ha oído hablar de los Puntos Azules. Al 94,6 % [371], IC95 % 91,9-96,7, le gustaría recibir información sobre lo que se debe hacer con los medicamentos que sobran, que se vencen y con sus empaques y 75,8 % [297], IC95 % 71,2-79,9, está dispuestos a dedicar parte de su tiempo a esta actividad.

El 79,1 % [310], IC95 % 74,7-83,0, cree que los medicamentos que arrojan pueden tener efectos negativos en la salud de las personas y 88,8 % [348], IC95 % 85,2-91,7 que pueden tener efectos negativos en el ambiente.

Aunque el 44,4 % cree que está bien donar los medicamentos no usados, solo el 16,8 % los dona, como se indica en la Figura 3. Hubo concordancia entre la creencia y la práctica inadecuada de disponer los medicamentos en la basura corriente. El 6,6 % cree que se deben disponer en un sitio especializado, el 3,1 % lo hace, como se indica en la Figura 4.

Figura 3. Creencias y prácticas sobre la disposición de medicamentos no consumidos

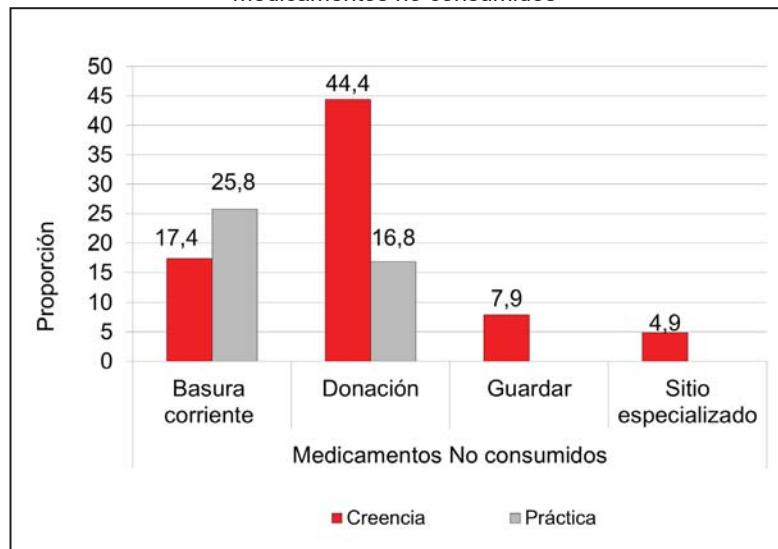
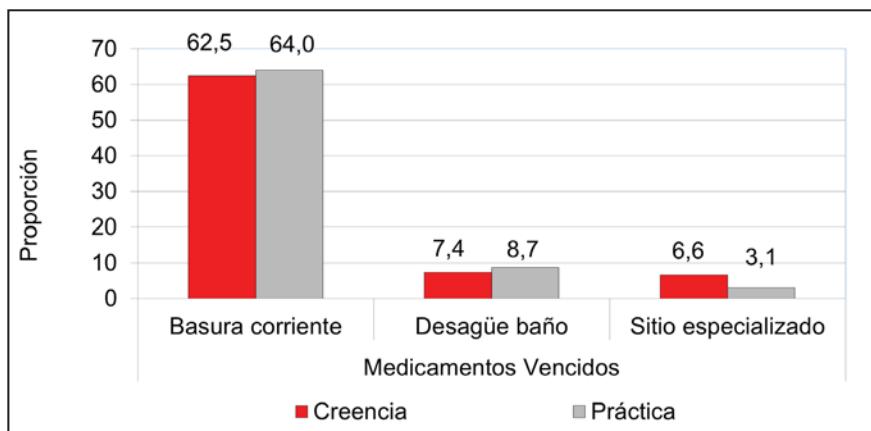


Figura 4. Creencias y Prácticas sobre la disposición de medicamentos vencidos



DISCUSIÓN

El presente estudio tiene las limitaciones propias de un estudio descriptivo y de la selección de la muestra por conveniencia. Sus resultados pueden ser inferidos a la población de pacientes que asisten a instituciones prestadoras de servicio de salud públicas de primer nivel en Bogotá.

Se evidenció un vacío de conocimientos con respecto a la forma de disposición de los medicamentos. Menos del 15 % de la población encuestada conoce los planes posconsumo de medicamentos vencidos, conoce o ha oído hablar de los puntos azules o ha recibido información sobre la disposición de medicamentos sobrantes o vencidos o sus empaques.

A pesar de las estrategias de difusión de la ANDI sobre la forma correcta de disponer los medicamentos, muy pocos pacientes creen que los medicamentos se deben disponer en un sitio especializado y conocen los Puntos Azules. Aunque la mayoría considera que los medicamentos que desechar pueden tener efectos negativos en el ambiente o en las personas, también cree que disponerlos en la basura, en el inodoro y en el lavamanos son formas adecuadas. Además, menos de la mitad de las personas que conocen los Puntos Azules, cree que los medicamentos vencidos deben ser depositados en estos. Esto deja ver que no hay conocimiento, conciencia o interés sobre la forma en la que los medicamentos llegan y perturban a los ecosistemas.

Los medicamentos que los encuestados reportaron tener se han encontrado en el medio ambiente. Cerca de la tercera parte de dichos medicamentos pertenece al grupo del sistema nervioso que incluye primordialmente acetaminofén, analgésico muy usado, el cual produce efectos en especies de bivalvos en concentraciones del orden de $\mu\text{g/L}$, como las encontradas en varios ambientes acuáticos; otro de los fármacos que los encuestados reportaron disponer de manera inadecuada fue el antiinflamatorio diclofenaco, cuya presencia en el ambiente altera a diversas especies (6,17).

Los principales motivos por los cuales los pacientes tienen medicamentos vencidos llaman la atención, pues se puede pensar en problemas relacionados con el uso de medicamentos. El hecho de que el 40,54 % de pacientes tengan medicamentos sobrantes debido a que mejoraron antes de terminar el tratamiento podría relacionarse con un problema de prescripción, que 19,3 % haya olvidado terminarlo genera la inquietud sobre la adherencia y que a 17,0 % les despacharon más de los que necesitaban, genera la inquietud sobre la dispensación adecuada.

Además de la falta de información, aunque se considere que existe un riesgo no se indaga sobre la mejor forma de disposición, sin embargo el que tres cuartas partes de los encuestados manifestaran tener disposición para dedicar tiempo a actividades educativas tema, muestra una oportunidad para la sensibilización, información y educación con respecto a esta problemática.

La información obtenida también permite identificar diversos actores, especialmente el médico, para la transmisión de información sobre el tema. La información obtenida en este estudio, permite concluir que existe un vacío de conocimientos con respecto a la forma de disposición de los medicamentos.

La mayoría de las personas considera que los medicamentos que desecha pueden tener efectos negativos en el ambiente o en las personas.

Hay concordancia entre los hallazgos del presente estudio sobre el tipo de medicamentos sobrantes y los hallazgos de estudios previos de PA en el medio ambiente.

Los motivos por los cuales los pacientes tienen medicamentos vencidos dejan ver problemas relacionados con el uso de medicamentos.

Existe la oportunidad para realizar actividades de sensibilización, información y educación con respecto a esta problemática a través de diversos actores, que incluyen profesionales asistenciales, técnicos en salud, medios de comunicación e industria farmacéutica.

Una manera óptima de reducir la disposición inadecuada de medicamentos debería estar íntimamente relacionada con las estrategias para el uso adecuado de los mismos *

Financiación: la investigación que originó el presente artículo se desarrolló con el apoyo de la III Convocatoria proyección social universitaria-2012, de la Universidad Nacional de Colombia. La organización que proporcionó el apoyo financiero no tuvo influencia en el diseño del estudio; en la recolección, análisis o interpretación de los datos; tampoco en la preparación, revisión o aprobación del manuscrito.

Agradecimientos: Expresamos nuestros agradecimientos a la Universidad Nacional de Colombia, al Hospital de Engativá ESE y a los Estudiantes de Farmacia de la Universidad Nacional de Colombia que participaron en la recolección de la información.

Conflictos de interés: Ninguno.

REFERENCIAS

1. Kühler TC, Andersson M, Carlin G, Johnsson A, Akerblom L. Do biological medicinal products pose a risk to the environment?: a current view on ecopharmacovigilance. *Drug Saf.* 2009; 32(11):995–1000.
2. Boxall A. The environmental side effects of medication. *EMBO Rep.* 2004; 5(12):1110–6.
3. Daughton CG, Ruhoy IS. The afterlife of drugs and the role of pharm Ecovigilance. *Drug Saf.* 2008; 31(12):1069–82.
4. Bound JP, Voulvoulis N. Household Disposal of Pharmaceuticals as a Pathway for Aquatic Contamination in the United Kingdom. *Environ Health Perspect.* 2005; 113(12):1705–11.
5. Carlsson C, Johansson A-K, Alvan G, Bergman K, Kühler T. Are pharmaceuticals potent environmental pollutants? Part I: environmental risk assessments of selected active pharmaceutical ingredients. *Sci Total Environ.* 2006; 364(1-3):67–87.
6. Daughton CG, Ruhoy I006CS. Environmental footprint of pharmaceuticals: the significance of factors beyond direct excretion to sewers. *Environ Toxicol Chem.* 2009;28(12):2495–521
7. Kümmerer K, Velo G. Ecopharmacology: a new topic of importance in pharmacovigilance. *Drug Saf.* 2006; 29(5):371–3.
8. Sumpter JP. Environmental Effects of Human Pharmaceuticals. *Drug Inf J.* 2007;41(2):143–7.
9. Rosi-Marshall EJ, Royer T V. Pharmaceutical Compounds and Ecosystem Function: An Emerging Research Challenge for Aquatic Ecologists. *Ecosystems.* 2012; 15(6):867–80.
10. Seebusen DA, Edwards J. Patient practices and beliefs concerning disposal of medications. *J Am Board Fam Med.* 2006;19(6):542–7.
11. Abahussain EA, Ball DE, Matowe WC. Practice and opinion towards disposal of unused me-

dication in Kuwait. *Med Princ Pract.* 2006; 15(5):352–7.

12. Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial. Decreto 4741 de 2005. Por el cual se reglamenta parcialmente la prevención y manejo de los residuos o desechos peligrosos generados en el marco de la gestión integral. Bogotá D.C., Colombia: Diario Oficial No. 46.137 de 30 de diciembre de 2005; p. 25.
13. Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial. Resolución 371 de 2009. Por la cual se establecen los elementos que deben ser considerados en los Planes de Gestión de Devolución de Productos Posconsumo de Fármacos o Medicamentos Vencidos. Bogotá D.C., Colombia; Diario Oficial 47,281- 04 de marzo de 2009. p. 1–9.
14. Asociación Nacional de Empresarios de Colombia. Punto Azul. Sistema de recolección y destrucción de medicamentos vencidos. Preguntas [Internet]. Disponible en: <http://www.ecopunto.com.co/Faqs.aspx?pid=2bc6d665-00b5-4a9d-bf2d-d2d2b12a4dad>.
15. Departamento Administrativo Nacional de Estadística. Estratificación Socioeconómica – Metodología [Internet]. Disponible en: <https://www.dane.gov.co/index.php/estratificacion-socioeconomica/metodologia>. Consultado julio de 2014.
16. Antunes SC, Freitas R, Figueira E, Gonçalves F, Nunes B. Biochemical effects of acetaminophen in aquatic species: edible clams *Venerupis decussata* and *Venerupis philippinarum*. *Environ Sci Pollut Res Int.* 2013; 20(9):6658–66.
17. Ministerio de Hacienda y Crédito Público, Departamento Nacional de Planeación, Departamento Administrativo Nacional de Estadística, Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial, Ministerio de Minas y Energía, Ministerio de Comunicaciones. Documento CONPES 3386. Plan de acción para la focalización de los subsidios para servicios públicos domiciliarios. Bogotá, D.C.; 2005. p. 30.

Incorporating equity issues into the development of Colombian clinical practice guidelines: suggestions for the GRADE approach

Incorporando equidad al desarrollo de guías de práctica clínica colombianas: sugerencias para la aproximación Grade

Javier H. Eslava-Schmalbach¹, Vivian A. Welch², Peter Tugwell², Ana C. Amaya¹, Hernando Gaitán¹, Paola Mosquera¹, Felipe Molina¹, Fernando Peralta¹, Sara Romero-Vanegas¹, Rodrigo Pardo¹ and Juan Pablo Alzate¹

1 Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, Colombia. jheslavas@unal.edu.co; acamayaa@unal.edu.co; hgaitand@unal.edu.co; paolamosquera@gmail.com; hfmolinal@unal.edu.co; fperaltap@unal.edu.co; sarajromerov@gmail.com; rpardot@unal.edu.co; jpalzateg@unal.edu.co

2 University of Ottawa. Ottawa, Canada. jheslavas@unal.edu.co; vivian.welch@uottawa.ca; maria.cannataro@uottawa.ca

Received 16th August 2014/Sent for Modification 10th January 2015/Accepted 8th November 2015

ABSTRACT

Objective To propose how to incorporate equity issues, using the GRADE approach, into the development and implementation of Colombian Clinical Practice Guidelines.

Methodology This proposal was developed in four phases: 1. Included a literature review and the development of a preliminary proposal about how to include equity issues; 2. Involved an informal discussion to reach a consensus on improving the first proposal; 3. Was a survey of the researchers' acceptance levels of the proposal, and; 4. A final informal consensus was formed to adjust the proposal.

Results A proposal on how to incorporate equity issues into the GRADE approach was developed. It places particular emphasis on the recognition of disadvantaged populations in the development and implementation of the suggested guideline. PROGRESS-Plus is recommended for use in exploring the various categories of disadvantaged people. The proposal suggests that evidence be rated differentially by giving higher ratings to studies that consider equity issues than those that do not. The proposal also suggests the inclusion of indicators to monitor the impacts of the implementation of CPGs on disadvantaged people.

Conclusions A consideration of equity in the development and implementation of clinical practice guidelines and quality assessments of the evidence would achieve more in the participation of potential actors in the process and reflect on the effectiveness of the proposed interventions across all social groups.

Key Words: Guideline; healthcare disparities; health care quality, access and evaluation (source: MeSH, NLM).

RESUMEN

Objetivo Proponer como incorporar temas de equidad en el desarrollo e implementación de guías de práctica clínica colombianas utilizando el acercamiento GRADE

Metodología Esta propuesta fue desarrollada en 4 fases: una revisión de la literatura y desarrollo de una propuesta preliminar sobre como incluir temas de equidad, discusión informal para alcanzar un consenso que mejore la primera propuesta; una encuesta sobre los niveles de aceptación de la propuesta y un consenso informal final para ajustar la propuesta.

Resultados Se desarrolló una propuesta sobre como incorporar temas de equidad con el acercamiento GRADE. Este hace énfasis especial en el reconocimiento de poblaciones en desventaja al desarrollar e implementar guías. Se recomienda el uso del PROGRESS-Plus para explorar las categorías de las poblaciones en desventaja. La propuesta sugiere una calificación diferencial de la evidencia dando clasificaciones superiores a los estudios que toman en consideración temas de equidad. Esta propuesta también sugiere la inclusión de indicadores que monitoreen el impacto de la implementación de GPC en personas en desventaja.

Conclusiones Tener en cuenta la equidad en el desarrollo e implementación de las guías de práctica clínica y la evaluación de calidad de la evidencia puede lograr más en la participación de los actores potenciales del proceso y reflejarse en la efectividad de las intervenciones propuestas en todos los grupos sociales.

Palabras Clave: Guía; disparidades en atención de salud; calidad, acceso y evaluación de la atención de salud (fuente: DeCS, BIREME).

Hitherto, the importance of the use of unified systems for rating the evidence used in systematic reviews and to produce clinical practice guidelines has been suggested (1).

Although the accumulated evidence looks at both the benefits and harm to specific groups of individuals, the expected benefits and harm should be tested at the community level when these findings are used to build CPGs. At this point, equity becomes relevant in ascertaining whether the implementation and effectiveness are going to be as optimal as determined in the initial evaluation.

Braveman (2) defined equity in health as, "...the absence of disparities in health that are systematically associated with social advantage or disadvantage". Whitehead (3) defined health inequity as, "...differences in health which are not only unnecessary and avoidable but, in addition, are considered unfair and unjust". As a challenge associated with social justice, equity goes beyond individual evaluations of interventions.

This requires an entirely different perspective, which becomes even more relevant if this evidence is used to develop Clinical Practice Guidelines (CPGs).

While clearly illuminating considerations regarding equity in the evaluation of CPGs, Oxman (4) did not mention the topic of how to deal with them in the development and implementation of those CPGs.

Given these considerations, thought needs to be directed toward how to use this evidence as the foundation for incorporating equity into the development and implementation of clinical practice guidelines. As a system for rating evidence, GRADE has gained increasing international acceptance for qualifying evidence that has either been included, or is going to be included, in systematic reviews or CPGs (5). Consequently, the objective of this paper is to develop a proposal regarding how to incorporate equity issues into the GRADE approach for the development and implementation of new CPGs.

METHODS

This perspective paper was developed in four phases. First, a critical review of the steps involved in the GRADE approach was undertaken; this led to suggestions from several authors about how to incorporate equity issues into the development, implementation, and/or evaluation of CPGs.

Next, an informal consensus was reached on the steps required, using the GRADE approach, for the inclusion of equity considerations into the development and implementation of CPGs (6). This consensus drew on both the critical literature review and the experience of the researchers. Then, a survey was conducted with experts and researchers from around the world to ascertain whether they agreed with the proposal, or not. A final consensus was reached after adjusting one item, which had been the object of disagreement. The selection of the experts and researchers surveyed was performed according to the authors' convenience.

RESULTS

First approach following the literature review

Although the issue of equity has been discussed by authors for significantly more than 20 years, equity and equity in health have been practically missing from the discussion of how to develop CPGs.

The general rationale of the comparisons in Table 1 is to relate dealing with equity issues to outcomes, values, and/or the preferences of the subjects, and the contexts (4) in which they are living. Differences or disparities in health can be related to basal risks, values, and the preferences of people (7), as well as the social determinants of health (context) (4,8).

In 2003, Aldrich was the first of the authors reviewed to write an approximation that attempted to consider the role of socioeconomic variables in the development of CPGs (8) (Table 1). In 2006, Oxman wrote a series of steps to use in considering equity issues in the development of CPGs. However, these steps were not connected with GRADE steps (4).

In 2007, Dans (9) recommended taking equity issues into account within CPGs; however, they neither provided suggestions about how to deal with these issues nor did they discuss how they affected the strength of the recommendations given in the CPGs. Similarly, Tugwell (7) published a paper focused on the knowledge translation of systematic reviews, which assumed barriers related to limitations in the implementation of their results. They suggested consideration of the modifiable barriers for the 6 P's (public, patient, practitioner, policy-maker, press, and private sector), according to socioeconomic status in the equity-effectiveness step as well as in the implementation of the systematic review (7). Again, the implications of these evaluations for use in the development of new CPGs were not mentioned (Table 1). However, in 2011, Tugwell and another group developed a series of clinical practice guidelines, to use with refugees and immigrants (10), which included a methodological proposal with several steps that they suggested could be performed (Table 1). Even though these steps can be partially linked within the guidelines with the steps of GRADE, the authors did not specify these links.

Culyers (11) mentions equity issues in the context of health technology assessments. He suggests a series of steps that consider the role of the potential differences, in relationship to technology, among populations that are going to be assessed (Table 1).

The last column of Table 1 illustrates the first approach of how to incorporate and include equity issues into the GRADE steps. This proposal, combined with the literature review, was used to arrive at the informal consensus.

Suggested Steps

Equity considerations in the development of CPGs should be practical for

users who want to employ this perspective for a new CPG. As mentioned above, with the explicit intention of addressing and diminishing health disparities in the population, the last column of Table 1 suggests steps to be considered in the development of a new CPG.

Table 1. Quality assessment criteria

Study Design	Quality of Evidence	Lower if	Higher if
Randomized Trial	High	Risk of bias:	Large effect +1 Large +2 Very Large
	→ Moderate	Inconsistency -1 Serious -2 Very Serious	
Observational Study	Low	Indirectness -1 Serious -2 Very Serious	Dose response +1 Evidence of a gradient +1 Benefit is higher in disadvantaged people (effectiveness of efficacy). +1 The effect or association estimator in observational studies is higher for disadvantaged people.
	→ Very Low	Imprecision -1 Serious -2 Very Serious	
		Publication bias -1 Likely -2 Very Likely	All plausible confounding +1 Would reduce a demonstrated effect or +1 Would suggest a spurious effect when results show no effect +1 Effectiveness was tested through subgroup analysis. Subgroups included disadvantaged people. +1 Effect modifiers variables (SES) were controlled in the effectiveness or association analysis of the intervention or exposition.

(Adapted from Guyatt G, Oxman AD, Akl EA, Kunz R, Vist G, Brozek J, et al. GRADE guidelines: 1. Introduction-GRADE evidence profiles and summary of findings tables. *J Clin Epidemiol*. 2011 Apr;64(4):383–94)

Steps 1 through 5 are taken from the preparatory steps proposed by Guyatt (6) in 2011, “Prioritize problems and establish review team and/or guideline panel.” This involves learning the priority of the problems that a community has, and subsequently diagnosing the illnesses and disparities that need to be solved.

Steps 6 through 10 were taken from the GRADE steps of, “Defining the question and collecting evidence, rating evidence quality and grading recommendations.” A modified summary presentation of the findings and recommendations is then suggested (Table 1). It provides particular relevancy to interventions that have an important role in reducing disparities. The final steps are those proposed by Guyatt.

Results of Informal Consensus

This model below is the result of our informal consensus.

1. Preparatory phase

a. Define disadvantaged people

A baseline quasi-quantitative evaluation of existing disparities and inequalities should be done for the specific pathology and health indicators of the guideline. Its implementation should be in consideration of the variables from the context of the population. The first step is to arrive at either a formal or an informal consensus of experts to explore the potential disadvantaged population for the pathology on which the guideline is to focus. The second step is an epidemiologic analysis of inequalities and disparities. For this step, the inequality evaluation guidelines of Kunst and MacKenbach could be used (12) to ascertain the current disparities related to the CPG under development. Health indicators should be analyzed according to subgroups of the disadvantaged populations. The acronym PROGRESS-Plus, which stands for *Place of residence (urban/rural), Race/Ethnicity, Occupation, Gender, Religion, Education, Socioeconomic status, Social capital plus Age, Disability and Sexual Orientation*, should be considered (Welch, Tugwell (13)).

b. Define relevant outcomes for the disadvantaged population

The selection of health outcomes should be defined based on the quasi-quantitative analysis of the inequalities and disparities of disadvantaged people, mentioned above, and the consensus achieved among experts from the health professions, the general community, and disadvantaged people. The relative importance of each outcome should be qualified using the GRADE methodology.

2. GRADE – Step 1: Defining the question and collecting evidence

The disadvantaged population and the outcomes defined in the preparatory phase should be included in the development of PICO questions, which ask about the effectiveness of the intervention under study. Interventions with greater effectiveness within the disadvantaged population or with evidence of effectiveness at reducing gaps among subpopulations should be prioritized.

A logic model, which includes social determinants of health, should be generated to understand the relationships among interventions, outcomes, effect modifiers, and contextual variables (4). Subsequently, search strategies can be performed.

A second PICO question specifically designed to look for interventions within which inequalities can be diminished should also be developed. The outcome of this question will be an inequality, while its intervention will be a public health intervention related to the specific pathology of the CPG. The data derived from this question can then be used to define or adjust recommendations and develop implementation strategies.

3. GRADE – Step 2: Rating the Quality of Evidence

The Cochrane checklist for testing the quality of evidence for an equity issue will be used with the evidence used in the systematic reviews (14).

The GRADE approach, which is modified when selected outcomes are relevant to disadvantaged people, will be used to rate the quality of primary studies. We suggest higher ratings for quality in the equity analysis under the following conditions:

- Effectiveness is tested through the analysis of subgroups, which include disadvantaged people.
- Benefits are higher for disadvantaged people (effectiveness of efficacy).
- The effect or association estimator in observational studies is higher for disadvantaged people.
- Effect modifiers variables (SES) were either controlled for effectiveness, or an association analysis of the intervention, or an exposition was undertaken.

The evidence and profiles of the evidence for each outcome should be summarized. If possible, summaries should include a subgroup analysis and the results of the qualitative/quantitative analysis should be conducted in the preparatory phase.

4. GRADE – Step 3: Recommendations

A comprehensive review of the quality of the evidence should be conducted before suggesting the recommendations. GRADE suggests three criteria for defining the strength and direction of recommendations: the quality of the evidence, the balance between desirable and undesirable outcomes, and the

values and preferences of the patients. This consensus suggests including an evaluation of the impact of the intervention under the study on health inequities. The differential effects among the subgroups of each of the categories suggested by GRADE should be considered. The recommendations generated from the answers to the second PICO question regarding measures for reducing inequalities and inequities should be considered. The results obtained from the second PICO question, investigating strategies or interventions to decrease inequalities, should also be considered in this step.

Economic evaluations should consider the costs and effects on disadvantaged populations while the models should include the subgroups of these populations. Although this type of analysis may increase the final effectiveness of the intervention, it will probably increase the costs associated with the strategy of focusing the intervention on a disadvantaged population.

5. Monitoring

Indicators for monitoring the implementation of the CPGs in disadvantaged populations should be stated and linked to strategies to follow-up and periodically test the impacts on the subgroups. An inequality/disparity analysis that variously uses either simple or complex methodologies, depending on the case, is recommended.

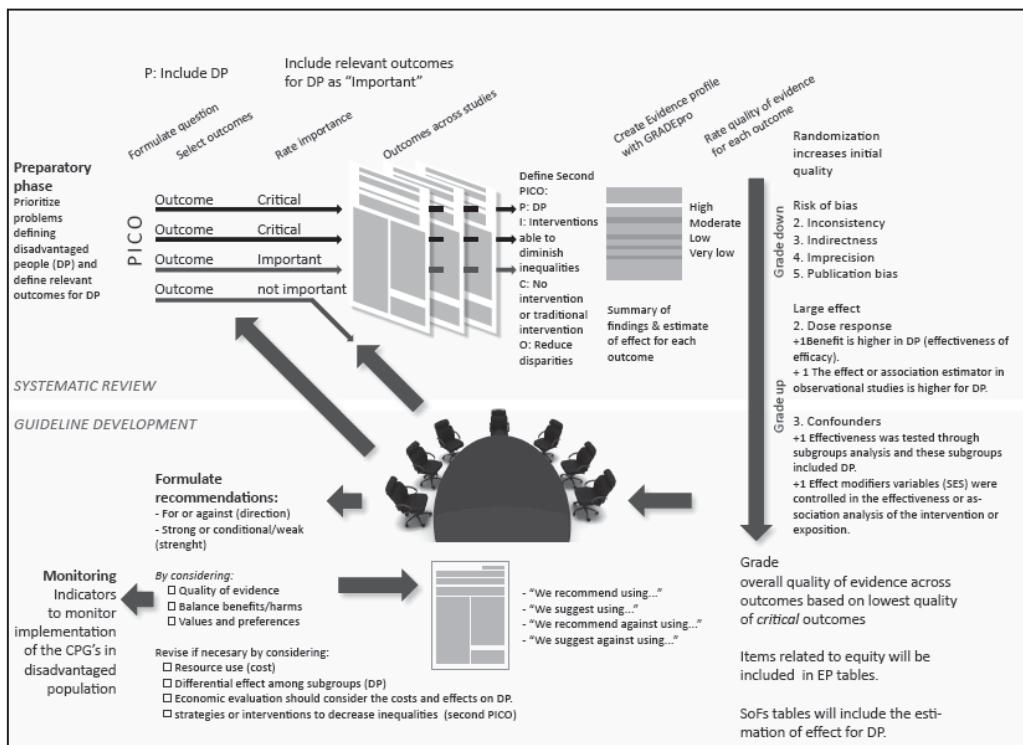
DISCUSSION

The clinical practice guidelines are an important tool in ensuring equity in health care, correlating with the needs in specific populations, seeking to improve the quality of care, and making health decisions. This can subsequently result in equal attention to both access and quality, and helping to eliminate and/or reduce avoidable or unfair factors.

Health equity has become an important issue that involves the consideration of many factors, including, among other, the delivery of health services, access to those services, and social participation.

WHO has embraced the elimination of health inequities as an important target and supports the dual goals of equity and efficiency for health services (4).

Figure 1. GRADE proposal for equity issues



Adapted from Guyatt G, Oxman AD, Akl EA, Kunz R, Vist G, Brozek J, et al. GRADE guidelines: 1. Introduction-GRADE evidence profiles and summary of findings tables. *J Clin Epidemiol*. 2011 Apr;64(4):383–94)

Clinical practical guidelines have clearly been promoted as tools to help improve the quality of the care provided (5,10). A combination of clinical practice guidelines and interventions, which can potentially reduce disparities, could be a phenomenal tool for policy makers who are interested in reducing health disparities in a given population. Incorporating equity issues into the developmental steps of CPGs will facilitate policy makers and researchers in taking the state of health disparities of any population into consideration where those CPGs are going to be included in the health system.

Therefore, we can conclude that a consideration of equity in the development and implementation of clinical practice guidelines and quality assessments of the evidence would achieve more in the participation of potential actors in the process and reflect on the effectiveness of the proposed interventions across all social groups. This would subsequently indicate that group differences must be considered for each social category, whether in diagnosis, monitoring, treat-

ment, coverage, or adherence to patients, when the efficacy of a guide to clinical practice in specific communities can be evaluated. It is important to consider how best to support both the identification of/and the addressing of the needs for organizational changes in the development, implementation, and evaluation of clinical practice guidelines. In countries where inequalities are large, initial institutional, cultural, and political change may all be necessary.

Appropriate indicators that demonstrate the social and economic status of population groups should be developed. In addition, the impact of the guidelines on health inequities detected in developing the guide should also be used to monitor the effects of the implementation of the recommendations on disadvantaged populations▪

REFERENCES

1. Shepperd S, Straus S. GRADE: complex decisions. *J Clin Epidemiol*. [Editorial Introductory]. 2011 Dec;64(12):1270–1.
2. Braveman P, Gruskin S. Defining equity in health. *J Epidemiol Community Health*. [Review]. 2003 Apr;57(4):254–8.
3. Whitehead M. The concepts and principles of equity and health. *Int J Health Serv*. 1992;22(3):429–45.
4. Oxman AD, Schunemann HJ, Fretheim A. Improving the use of research evidence in guideline development: 12. Incorporating considerations of equity. *Health Res Policy Syst*. 2006;4:24.
5. Atkins D, Best D, Briss PA, Eccles M, Falck-Ytter Y, Flottorp S, et al. Grading quality of evidence and strength of recommendations. *BMJ*. [Research Support, Non-U.S. Gov't]. 2004 Jun 19;328(7454):1490.
6. Guyatt G, Oxman AD, Akl EA, Kunz R, Vist G, Brozek J, et al. GRADE guidelines: 1. Introduction-GRADE evidence profiles and summary of findings tables. *J Clin Epidemiol*. 2011 Apr;64(4):383–94.
7. Tugwell P, Robinson V, Grimshaw J, Santesso N. Systematic reviews and knowledge translation. *Bull World Health Organ*. [Research Support, Non-U.S. Gov't]. 2006 Aug;84(8):643–51.
8. Aldrich R, Kemp L, Williams JS, Harris E, Simpson S, Wilson A, et al. Using socioeconomic evidence in clinical practice guidelines. *BMJ*. [Review]. 2003 Nov 29;327(7426):1283–5.
9. Dans AM, Dans L, Oxman AD, Robinson VZ, Acuin J, Tugwell P, et al. Assessing equity in clinical practice guidelines. *J Clin Epidemiol*. 2007 Jun;60(6):540–6.
10. Tugwell P, Pottie K, Welch V, Ueffing E, Chambers A, Feightner J. Evaluation of evidence-based literature and formulation of recommendations for the clinical preventive guidelines for immigrants and refugees in Canada. *CMAJ*. 2011 Sept 6;183(12):E933–E8.
11. Culyer AJ, Bombard Y. Equity in Health Technology Appraisal. In Press. 2012.
12. Kunst AE, MacKenbach JP. Measuring socioeconomic inequalities in health. Copenhagen: WHO Regional Office for Europe; 1994.
13. Welch V, Tugwell P, Petticrew M, de Montigny J, Ueffing E, Kristjansson B, et al. How effects on health equity are assessed in systematic reviews of interventions. *Cochrane Database of Systematic Reviews* [internet]. 2010; (12): Available from: <http://www.mrw.interscience.wiley.com/cochrane/clsysrev/articles/MR000028/frame.html>. Consultado enero 2015.
14. Ueffing E, Tugwell P, Welch V, Petticrew M, Kristjansson E for the Campbell and Cochrane Equity Methods Group. [internet]. Equity Checklist for Systematic Review Authors 2011: Available from: <http://equity.cochrane.org/sites/equity.cochrane.org/files/uploads/equity>

Necesidad de guías clínicas para el manejo integral de pacientes con labio paladar hendido

The need for clinical guidelines for the comprehensive management of patients with cleft lip and palate

Paola Guerrero-Abello^{1,2}, Yoseth Ariza-Araujo²,
Diego J. Caycedo-García³ y Harry Pachajoa⁴

1 Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación-Colciencias. Comfenalco Valle EPS. Colombia. pguerreroabello@hotmail.com

2 Centro de Investigaciones en Anomalías Congénitas y Enfermedades Raras (CIACER), Facultad de Ciencias de la Salud. Universidad Icesi. Cali, Colombia. yjariza@icesi.edu.co

3 Centro Medico Imbanaco. Hospital Universitario del Valle. Universidad del Valle. Cali, Colombia. diegojosecaycedo@gmail.com

4 Fundación Clínica Valle del Lili. Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad Icesi. Cali, Colombia. hmpachajoa@icesi.edu.co

Recibido 2 Febrero 2014/Enviado para Modificación 18 Octubre 2014/Aceptado 5 Junio 2015

RESUMEN

Objetivo Identificar las guías clínicas para el tratamiento del labio fisurado y/o paladar hendido en menores de un año, publicadas en el país o el exterior.

Método se realizó una búsqueda en tres bases de datos: Pubmed, Lilacs y Scielo con los términos “guideline cleft lip and palate”, “protocols cleft lip and palate”, “guía clínica labio paladar fisurado”, “guía de manejo labio paladar fisurado” y “guía labio paladar hendido”. Adicional a esto se consultaron las páginas web de todos los hospitales pediátricos de Colombia.

Resultados Se encontraron 190 documentos de los cuales 96 no estaban relacionados con la población o enfocados en el tratamiento, 84 eran disciplinares, 8 interdisciplinarios y sólo dos guías clínicas.

Conclusiones Son escasas las guías clínicas publicadas y es evidente la falta de unificación de criterios, lo que da lugar a numerosas formas de intervención y conformación de equipos interdisciplinarios. Por lo tanto, es necesario que se lleguen a consensos sobre el abordaje terapéutico para la creación de protocolos de atención con estándares de calidad y basados en la evidencia.

Palabras Clave: Labio leporino, fisura del paladar, conductas terapéuticas, guías de práctica clínica (fuente: DeCS, BIREME).

ABSTRACT

Objective To identify clinical guidelines for the treatment of cleft lip and / or palate in children under one year of age, published in Colombia and internationally.

Method A search was conducted in three databases: PubMed, Lilacs and Scielo with the terms “guideline cleft lip and palate”, “protocols cleft lip and palate”, “guía clínica labio paladar fisurado”, “guía de manejo labio paladar fisurado” and “guía labio paladar hendido”. In addition to this, we consulted the websites of all pediatric hospitals in Colombia.

Results 190 papers were found, of which 96 were not related to the population or focused on treatment, 84 were disciplinary, 8 interdisciplinary and only two were clinical guidelines.

Conclusions There are few published guidelines and there is a lack of unified criteria. This gives rise to numerous forms of intervention and the creation of interdisciplinary teams. Therefore, there is a need to reach a consensus regarding the therapeutic approach in order to create treatment protocols based on evidence with quality standards.

Key Words: Cleft lip, cleft palate, therapeutics, practice guidelines (source: MeSH, NLM).

Ll labio fisurado y/o paladar hendido (LFPH) es causado por un defecto en la embriogénesis por la “...falta de fusión parcial o completa del proceso maxilar con el proceso nasal medial de uno o ambos lados” (1). Se presenta con una prevalencia de 15 por 10 000 recién nacidos según el Estudio Cooperativo Latinoamericano de Malformaciones Congénitas (ECLAMC), y ocupa el sexto lugar entre las malformaciones diagnosticadas al nacimiento. En cuanto al impacto en calidad de vida y costos familiares e institucionales, en Latinoamérica el LFPH es el segundo diagnóstico con mayor impacto al nacimiento, luego del Síndrome de Down (2).

En Colombia, según datos de la Organización Panamericana de la Salud (OPS) para el año 2008, las malformaciones congénitas generaron una mortalidad de 303,8 varones y 252,3 mujeres por cada 100 000 nacidos vivos, ubicando las malformaciones congénitas en menores de un año como la segunda causa de mortalidad en hombres y la primera causa en mujeres (3).

En la ciudad de Cali, Pachajoa y colaboradores reportaron en el estudio de prevalencia de los defectos congénitos diagnosticados al nacimiento en el periodo 2004-2008 en el Hospital Universitario del Valle, que el LFPH tiene una prevalencia de 10,9 por 10 000 nacimientos (4).

Para el tratamiento del labio fisurado y/o paladar hendido, la “American Cleft Palate - Craniofacial Association” recomienda la creación de equipos interdisciplinarios que permitan realizar un seguimiento a lo largo del desarrollo del menor y así alcanzar los objetivos de tratamiento (5).

Por lo tanto, teniendo en cuenta el impacto que genera el LFPH en la morbilidad pediátrica y el papel que desempeña el equipo interdisciplinario, se realizó una búsqueda sobre las guías clínicas que direccionan el tratamiento para esta población.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó una búsqueda de guías clínicas en las bases de datos Pubmed, Scielo y Lilacs, entendiéndose guía clínica a las “directrices desarrolladas de manera sistemática para ayudar a las decisiones de médicos y pacientes sobre la atención sanitaria adecuada en circunstancias clínicas específicas” (6). Los términos utilizados fueron: “guideline cleft lip and palate”, “protocols cleft lip and palate”, “guía clínica labio paladar fisurado” y “guía de manejo labio paladar fisurado” “guía labio paladar hendido”. Para cada base fueron utilizados los siguientes filtros:

- Pubmed: guideline, practice guideline, review, systematic reviews (article types), humans (species), birth – eighteen years (ages) y full text available (text availability).
- Scielo: proximidad léxica (método) y regional (donde).
- Lilacs: título, resumen, asunto (índices).

Adicionalmente, se realizó una búsqueda en las páginas electrónicas de todos los hospitales pediátricos de Colombia. Como producto se obtuvieron 190 documentos de ocho hospitales. De estos documentos, 96 no estaban relacionados con la población o enfocados en el tratamiento, 84 eran disciplinarios, 8 interdisciplinarios y 2 guías clínicas. Los hospitales que tenían documentos disponibles están localizados en las ciudades de Manizales, Medellín, Bogotá, Pasto, Soledad y Cartagena. La única guía clínica obtenida por esta estrategia de búsqueda pertenece a la Fundación Hospital La Misericordia de Bogotá. Por lo tanto, como resultado final se obtuvieron tres guías clínicas para revisar a profundidad.

RESULTADOS

Se hizo revisión de tres guías, como se muestra a continuación:

- En Estados Unidos, se cuenta con el documento consenso de los parámetros para la evaluación y el tratamiento de pacientes con labio y/o paladar fisurados y otras anomalías cráneofaciales, presentado en el 2009 por “American Cleft Palate-Craniofacial Association”, el cual fue adoptado como política oficial de la asociación en el año 1992. En ésta declaración se establecieron revisiones periódicas por un panel de consenso para identificar aspectos a modificar según los avances del conocimiento (5).

Este documento consenso presenta de manera diferenciadora los diez principios fundamentales para el cuidado óptimo de los pacientes con anomalías cráneofaciales sin importar el tipo específico (7-9), los cuales han servido de base para la elaboración de varias guías en países tales como: España, Chile y Argentina. También enumera directrices y prácticas contemporáneas del equipo interdisciplinario durante los primeros meses de vida del paciente, describiendo el papel de cada profesional participante.

- En Chile, en el 2009 el Ministerio de Salud publicó la guía clínica de la fisura labiopalatina con el objetivo de “apoyar la toma de decisiones del equipo de salud multidisciplinario en relación con el diagnóstico precoz, tratamiento, seguimiento y rehabilitación de los pacientes” y “enfatizar la necesidad de una atención coordinada, comprehensiva y accesible a las necesidades individuales del paciente y su familia” (10).

Esta guía desarrolla flujogramas de atención dividiendo los pacientes en tres grupos: fisura labial, fisura palatina y fisura labiopalatina. De manera complementaria incluye la descripción epidemiológica del problema de salud y su magnitud en Chile (11-13); y presenta las funciones de cada profesional acorde a los diferentes períodos de atención: nacimiento, prequirúrgico, quirúrgico, postquirúrgico, preescolar, escolar y adolescencia. Además, presenta cronogramas estimados para la atención según especialidad en meses y años de vida del paciente, así como una tabla de recomendaciones según periodo de atención, especialidad y grado de recomendación.

Se destaca la presencia de indicadores para evaluar el cumplimiento de la guía y de anexos informativos sobre las actuaciones de enfermería, psicología (14-16) ortopedia pre quirúrgica (17), seguridad y anestesia (18), odonto-

logía(19), un protocolo de manejo otorrinolaringológico (20) y un programa preliminar de atención integral al paciente desde fonoaudiología (21).

- En Colombia, en la ciudad de Bogotá la “Fundación Hospital Misericordia: el primer hospital pediátrico del país, construyó en el 2009 la guía clínica para el manejo de pacientes con labio y/o paladar hendido”, basados en la experiencia clínica interdisciplinaria de más de 40 años de su equipo y el apoyo de profesionales de la Universidad Nacional de Colombia. El objetivo de esta guía es “...facilitar la identificación de los pacientes mediante la estandarización del conocimiento clínico con miras a disminuir la variabilidad diagnóstica de los casos con una condición clínica similar” (22).

La estructura de esta guía presenta varios elementos diferenciadores, el primero es la opinión sobre los servicios prestados por el Sistema General de Seguridad Social en salud para la población, el segundo es la división de la atención por etapas: prenatal, neonatal, lactante menor, lactante mayor, preescolar, escolar y adolescente y el tercero corresponde a los requerimientos que deben cumplir los registros para realizar el diagnóstico general y el diagnóstico periodontal. Además, cuenta con un fluograma de atención para el servicio de salud oral (23-25).

Por otro lado, se considera importante citar la labor de “Operación Sonrisa” por ser una organización benéfica internacional de origen estadounidense especializada en el tratamiento de pacientes con labio fisurado y paladar hendido que desde 1982 ha realizado evaluaciones y cirugías gratuitas a niños y jóvenes, dando como resultado más de 18 000 procedimientos ejecutados en alrededor de 60 países (26). En Colombia, la organización programa jornadas quirúrgicas para la población pobre en las que se realizan cirugías plásticas reconstructivas y talleres para padres y/o cuidadores con el apoyo de voluntariado médico interdisciplinario y no médico (27).

Del mismo modo, es importante mencionar “Smile Train”, otra organización benéfica internacional de origen estadounidense, que desde 1999 apoya programas para el tratamiento de la población con labio fisurado y paladar hendido en más de 80 países, en donde dona 250 dólares por cirugía, equipos médicos, financia las terapias de lenguaje y la atención odontológica, brinda becas, programas de capacitación y entrenamiento al personal médico local (28). Actualmente en el país apoya 14 instituciones distribuidas en los Departamentos de Tolima, Valle del Cauca, Caquetá, Meta, Santander, Atlántico, Cundinamarca y Casanare (29).

Respecto a la conformación del equipo interdisciplinario descrito en las fuentes consultadas, se evidencia que existe diversidad en el abordaje terapéutico y comparten como objetivo común la unificación de criterios de atención. En este sentido se encontró que el número de profesionales involucrados está entre nueve y trece, y que hay un grupo común de siete profesionales en los tres países, por lo que se podría extrapolar que el equipo interdisciplinario debe estar conformado como mínimo por: pediatra, cirujano, otorrinolaringólogo, fonoaudióloga, odontólogo pediatra, psicóloga y genetista (Tabla 1).

Tabla 1. Equipos interdisciplinarios

Profesión	Chile	Colombia	Estados Unidos
Atención médica			
Pediatria	*	*	*
Otorrinolaringología	*	*	*
Genética	*	*	*
Atención Quirúrgica			
Cirugía	*	**	**
Enfermería	*		*
Anestesiología	*		*
Atención de Soporte			
Fonoaudiología	*	*	*
Audiología	*		*
Odontopediatría	*	*	*
Psicología	*	*	*
Kinesioterapia	*		
Trabajo Social		*	
Nutrición		*	

Igualmente, la revisión arroja momentos de atención comunes para el equipo (Tabla 2). Se observa que hay mayor información y puntos en común sobre los momentos de intervención realizada por el equipo de atención de soporte, en contraste con la falta de información explícita sobre los momentos de intervención del equipo de atención médica. Los tres documentos muestran un claro consenso alrededor del momento en que el equipo de atención quirúrgica realiza su intervención, propuesto a los doce meses de edad.

DISCUSIÓN

Luego de realizar una revisión exhaustiva empleando distintas metodologías de búsqueda, llama la atención el escaso número de documentos generados y respaldados por los equipos de profesionales responsables del

Tabla 2. Momentos de atención

Profesión	Edad Meses	Chile	Colombia	Estados Unidos
Atención Medica				
	0	*	*	
	1		*	
Pediatria	3		*	
	6		*	
	12		*	
	0			*
	1			*
Otorrinolaringología	3	*	*	*
	6			*
	12			
	0			
	1	*		
Genética	3			
	6			
	12			
Atención Quirúrgica				
	0			
	1			
Cirugía	3	*	*	
	6			
	12	**	***	****
	0			
	1	*		
Enfermería	3	*		
	6	*		
	12			
Soporte				
	0		*	*
	1		*	*
Fonoaudiología	3	*		*
	6	*	*	*
	12	*	*	
	0		*	*
	1		*	*
Odontopediatría	3	*	*	*
	6	*	*	*
	12	*		
	0		*	
	1	*	*	
Psicología	3		*	
	6	*	*	
	12		*	
	0			*
	1			*
Audiología	3	*		*
	6	*		
	12	*		

Celda con rayas oblicuas: información no presentada en el documento. Celda color gris: no es explícita la edad de intervención. ** En Colombia la cirugía del paladar puede ser entre los 10 y 18 meses. *** En Estados Unidos la cirugía del labio se realiza durante los primeros 12 meses y la del paladar a los 18 meses; **** En Chile la cirugía del labio se realiza entre los 3 y 6 meses y la del paladar entre los 6 y 12 meses o 12 y 18 meses.

tratamiento de los pacientes y de sus familias publicados en bases de datos de revistas científicas. Este hallazgo contrasta con la abundancia de otros documentos pertenecientes a asociaciones de padres de niños con LFPH (30-32), hospitales (33-35) y universidades (22,36) que no están sometidos al riguroso proceso de revisión por pares. Esta revisión señala la necesidad de que los equipos tratantes cumplan con la responsabilidad de ser la fuente generadora de información de calidad, que sume la experiencia propia de los equipos y la evidencia científica más actualizada.

La revisión evidencia la existencia de un objetivo común relacionado con la unificación de criterios de atención, así como la diversidad en el abordaje terapéutico y en los equipos interdisciplinarios que intervienen en diferentes momentos del primer año de vida. Si bien el equipo interdisciplinario debe estar conformado como mínimo por: pediatra, cirujano, otorrinolaringólogo, fonoaudióloga, odontólogo pediatra, psicóloga y medico genetista, no obstante, en dos de los tres abordajes se expresa la importancia de la intervención de profesionales en audiolología, anestesiología y enfermería, por lo tanto, pueden considerarse como complemento al equipo interdisciplinario y pueden adicionarse al número mínimo de profesionales requeridos.

La inclusión de estos tres nuevos profesionales puede dar lugar a dos preguntas, la primera: ¿por qué es necesario el profesional en audiolología cuando se cuenta con el de fonoaudiología? y la segunda; ¿por qué incluir en la guía al especialista en anestesiología y al profesional en enfermería? Ambos interrogantes y sus respuestas tienen sentido en tanto los autores hacen la lectura de los documentos en el contexto del sistema de salud y de educación Colombiano.

En Colombia los exámenes de audición infantiles deben ser realizados por el especialista en audiolología, quien ha completado estudios de pregrado en fonoaudiología y estudios de especialización clínica planeados para ser desarrollados en tres semestres y ofrecidos por tres instituciones educativas en el país (37). La especialización, lleva implícita la problemática del escaso número de especialistas disponibles y la concentración de estos en algunas instituciones, lo que se convierte en un obstáculo potencial para la conformación de equipos interdisciplinarios en nuestro contexto.

La segunda pregunta, si bien puede parecer simple de responder, puesto que estos dos profesionales siempre están incluidos en la cirugía, uno porque es el encargado de anestesiar al paciente y el otro porque ejerce los

cuidados pre y postoperatorios, el punto es hacer explícita su participación, que más allá de un asunto meramente formal en la guía, supone la necesidad de formación, desarrollo de competencias y experticias específicas para responder a las necesidades particulares de los procedimientos requeridos por los pacientes con LFPH.

Otro aspecto evidenciado es la existencia de funciones compartidas entre profesionales, un claro ejemplo es la alimentación y sus pautas, las cuales son dadas por la enfermera, el pediatra o el fonoaudiólogo. Igualmente, las funciones del trabajador social son suplidas por el psicólogo. Para el caso de la alimentación, teniendo en cuenta que esta población tiene mayor incidencia de alimentación deficiente y retraso en el crecimiento (38,39), lo importante no es que profesional provea las pautas de alimentación sino que esta función sea cumplida dentro del equipo interdisciplinario y se logre la “...adaptación, integración o reintegración a las funciones básicas de la alimentación”(40).

La situación de funciones compartidas, puede estar relacionada con el uso de evaluaciones económicas en salud para apoyar la toma de decisiones en contextos de demanda potencialmente ilimitada pero con escasos recursos para satisfacerla (41). Podría pensarse como oportuno un análisis costo–efectividad, el cual valora costos de una intervención en términos monetarios y los beneficios los expresa en unidades naturales de salud o resultados de la efectividad (42), es decir, valoraría los costos en los que se incurre cuando se contratan varios profesionales para cumplir funciones que pueden ser suplidas por uno solo y los resultados de ésta teniendo en cuenta si es realizada por un profesional o por varios.

Sobre los momentos para la realización de las intervenciones llamó nuestra atención el contraste entre la disponibilidad y conceso sobre lo que hace el equipo de atención de soporte y el equipo de atención médica. Esta diferencia puede deberse en el caso colombiano a que el paciente menor de 1 año independientemente de la existencia de comorbilidades, debe cumplir con el programa de crecimiento y desarrollo definido por la Resolución 412 del 2000 (43). Si bien, la guía revisada incluye la valoración de crecimiento y desarrollo, bajo el supuesto de que en los documentos esto no fuera explícito, se propiciarían dos escenarios adversos para la atención integral de los pacientes. El primero caracterizado por dificultades en el acceso a los servicios por barreras administrativas en las empresas aseguradoras que suelen observar sistemáticamente las normas y regulaciones disponibles. El segundo, que esperamos sea menos probable, caracterizado

por una delegación de la responsabilidad en el equipo de atención quirúrgica, olvidando que estos pacientes ante todo son niños y que el pediatra debería ser el líder natural y articulador del equipo interdisciplinario.

La diversidad en el abordaje terapéutico no es un hallazgo nuevo, estudios a nivel internacional han dado a conocer las dificultades en la unificación de criterios de atención. Uno de ellos es la revisión sistemática del 2012 realizada en tres bases de datos (Pubmed, Embase y Cochrane Library), acerca de los protocolos para el tratamiento de labio y paladar hendido, la cual concluyó que existen pocos ensayos aleatorios controlados para abordar el tratamiento y menos relacionados con la reparación quirúrgica de las fisuras (44). Por lo tanto, planteó la necesidad de desarrollar más estudios multi-céntricos, principalmente en el área quirúrgica, para reducir la variedad en las modalidades de tratamiento y asegurar que el paciente reciba prácticas soportadas con evidencia científica sólida (45).

Un estudio del 2012 realizado en Corea, aplicó una encuesta preliminar de conceptos en 16 hospitales a residentes de ortodoncia sobre el manejo de labio fisurado y/o paladar hendido, y concluyó como aspecto positivo que todos los residentes pertenecían a un equipo interdisciplinario, y como aspectos negativos que presentan diferentes conceptos en relación con edad del tratamiento, uso de aparatología, de ahí que recomiendan la elaboración de protocolos que mejoren la calidad de la atención (46).

Otro estudio publicado en mayo de 2012, aplicó cuestionarios a los profesionales asistentes al II Congreso Panafricano de Labio y Paladar Hendido sobre el manejo de esta población, y concluyó que no existe consenso en la edad de intervención, la técnica quirúrgica y los integrantes del equipo interdisciplinario (47).

De igual manera, en el 2011 la “European Cleft Organization (ECO)” lanzó la propuesta de desarrollar la norma europea de manejo temprano de recién nacidos con paladar hendido, con el fin de garantizar la atención oportuna y la creación del estándar europeo para el tratamiento (48). Esto debido a los resultados del proyecto Eurocleft 1996–2000, que al realizar un estudio comparativo entre diferentes centros europeos, encontró 194 protocolos de atención en fisuras unilaterales en 201 centros estudiados, así como diversidad en los modelos de atención, las políticas nacionales y las prácticas clínicas (49).

Finalmente, el abordaje terapéutico para la población con labio fisurado y/o paladar hendido viene siendo discutido desde hace más de 10 años a nivel mundial, sin embargo, aún se considera un reto importante para las organizaciones de salud, puesto que, no hay unificación de los criterios de atención, existen diversas formas de intervención e integrantes de los equipos interdisciplinarios. Por lo tanto, se hace necesario desarrollar investigaciones lideradas por los Ministerios de Salud de cada país que contribuyan a la creación de protocolos nacionales de atención basados en la evidencia.

Para el caso de Colombia se constituyó en el 2012 el Instituto de Evaluación Tecnológica en Salud (IETS), el instituto dentro de sus funciones incluye el diseño de estándares, guías y protocolos de atención en salud basados en la evidencia científica que sirvan como referente para la prestación de servicios de salud (50), de ahí que sería esta institución la que lidere el proceso de la creación de un protocolo nacional de atención para labio fisurado y/o paladar hendido en el país ▼

Financiación: Esta revisión se llevó a cabo en el marco de un proyecto financiado en la modalidad de beca – pasantía (70 %) por el Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación Colciencias de Colombia y 30 % por la Universidad ICESI de Cali- Colombia. El diseño del estudio, el análisis de los datos, preparación y revisión del presente manuscrito fue responsabilidad de los autores, miembros del Grupo de investigación Biomédica, adscrito a la Universidad ICESI.

Conflictos de intereses: Ninguno.

REFERENCIAS

1. Sadler T, Langman J. Fundamentos de Embriología médica con orientación clínica. 10a ed: Editorial Medica Panamericana; 2010.
2. Castilla EE, Orioli IM. ECLAMC: the Latin-American collaborative study of congenital malformations. *Community Genet.* 2004;7(2-3):76-94.
3. Instituto Nacional de Salud. Informe final del evento anomalías congénitas. Informe de la subdirección de vigilancia y control en salud pública. Bogotá: INS; 2011.
4. Pachajoa H, Ariza Y, Isaza C, Méndez F. Major birth defects in a third-level hospital in Cali, Colombia, 2004-2008. *Rev Salud Pública (Bogotá)*. 2011;13(1):152-62.
5. Parameters for evaluation and treatment of patients with cleft lip/palate or other craniofacial anomalies. American Cleft Palate-Craniofacial Association. *Cleft Palate Craniofac J.* 1993;30 Suppl:S1-16.
6. Field M, Lohr K. Clinical Practice Guidelines: Directions for a New Agency. Institute of medicine: National Academic Press; 1990.
7. Jones MC. Etiology of facial clefts: prospective evaluation of 428 patients. *Cleft Palate J.* 1988;25(1):16-20.
8. Rollnick BR, Pruzansky S. Genetic services at a center for craniofacial anomalies. *Cleft Palate J.*

1981;18(4):304-13.

9. Shprintzen RJ, Siegel-Sadewitz VL, Amato J, Goldberg RB. Anomalies associated with cleft lip, cleft palate, or both. *Am J Med Genet.* 1985;20(4):585-95.
10. Ministerio de salud de Chile. Guía clínica fisura labiopalatina. Subsecretaría de salud pública. Chile: MINSAL; 2009. Serie guías clínicas.
11. Palomino H, Guzmán E, Blanco R. Recurrencia familiar de labio leporino con o sin fisura velopatina de origen no sindrómico en poblaciones de Chile *Rev méd Chile.* 2000;128(3):286-93.
12. Nazer J, Hubner M, Catalán J, Cifuentes L. Incidencia de labio leporino y paladar hendido en la Maternidad del Hospital Clínico de la Universidad de Chile y en las maternidades chilenas participantes en el Estudio Colaborativo Latino Americano de Malformaciones Congénitas (ECLAMC) período 1991-1999. *Rev méd Chile.* 2001;129(3):285-93.
13. Webb AA, Watts R, Read-Ward E, Hodgkins J, Markus AF. Audit of a multidisciplinary approach to the care of children with unilateral and bilateral cleft lip and palate. *Br J Oral Maxillofac Surg.* 2001;39(3):182-8.
14. Boes AD, Murko V, Wood JL, Langbehn DR, Canady J, Richman L, et al. Social function in boys with cleft lip and palate: relationship to ventral frontal cortex morphology. *Behav Brain Res.* 2007;181(2):224-31.
15. Beaumont D. Exploring parental reactions to the diagnosis of cleft lip and palate. *Paediatr Nurs.* 2006;18(3):14-8.
16. Berk N, Cooper M, Liu Y, Marazita M. Social anxiety in chinese adults with oro – facial clefts. *Cleft-Palate Craniofac J.* 2001;126-33.
17. Grayson B, Cutting C. Presurgical nasoalveolar orthopedic holding in primary correction of the nose, lip, and alveolus of infants born with unilateral and bilateral clefts. *Cleft Palate-Craniofacial Journal.* 2001;38(3):193-98.
18. Autorización de funcionamiento de hospitales y clínicas. Decreto 161/82 de 06 de agosto. Diario oficial del estado (19.11.82).
19. Cheng LL, Moor SL, Ho CT. Predisposing factors to dental caries in children with cleft lip and palate: a review and strategies for early prevention. *Cleft Palate Craniofac J.* 2007;44(1):67-72.
20. Shaw R, Richardson D, McMahon S. Conservative management of otitis media in cleft palate. *J Craniomaxillofac Surg.* 2003;31(5):316-20.
21. Alvarez D, Palomares M, Quezada V, Villena C. Evaluación de la insuficiencia velofaríngea presentación de un protocolo de evaluación para pacientes portadores de fisura labiopalatina. *Rev Chil Fonoaud.* 2004;41:55.
22. Sistema de habilitación HOMI - Fundación Hospital de la Misericordia. [Internet]. Disponible en: http://www.odontologia.unal.edu.co/habilitacion_homi.php. Consultado septiembre de 2013.
23. American Cleft Palate - Craniofacial Association. [Internet]. Disponible en: http://acpa-cpf.org/education/educational_resources/. Consultado enero del 2009.
24. Hotz M. Early treatment of cleft lip and palate: Hogrefe & Huber Pub;1986.
25. Salzmann JA. Cleft lip and palate: R.B Ross and M.C Johnson. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1976;69(2).
26. Magee WP, Raimondi HM, Beers M, Koech MC. Effectiveness of international surgical program model to build local sustainability. *Plast Surg Int.* 2012;2012:185725.
27. Fundación Operación Sonrisa Colombia. [Internet]. Disponible en: <http://colombia.operationsmile.org/missions/defined/index.phtml>. Consultado septiembre del 2013.
28. Smile Train Program Services. [Internet]. Disponible en: <http://www.smiletrain.org/about/financials.html>. Consultado septiembre del 2013.
29. Smile Train Worldwide Partners. [Internet]. Disponible en: <http://www.smiletrain.org/medical/worldwide-partnerships/worldwide-partners-search.html?country=colombia&page=2>. Consultado septiembre del 2013.
30. Asociación de familias con niños con fisuras labio - palatinas. [Internet]. Disponible en: <http://blog.aspanif.org/wp-content/uploads/2011/11/Guia-ASPAÑIF-completa.pdf>. Consultado septiembre del 2013.
31. Asociación de fisurados y labio leporino de Castellón, Valencia y Alicante. [Internet]. Disponible

en: <http://www.aficaval.com/documentos/guiaustralia.pdf>. Consultado septiembre del 2013.

32. Asociación de familiares y afectados/as de labio leporino y fisura palatal de Navarra. [Internet]. Disponible en: <http://www.alfafina.es/wp-content/uploads/2013/06/GUIAPARAPADRESLA-BIOLEPORINOV3211.pdf>. Consultado septiembre del 2013.

33. Oregon Health and Science University. [Internet]. Disponible en: http://www.ohsu.edu/xd/outrreach/occysrn/programs-projects/upload/GuidelinesOfCare_CleftLip_Palate.pdf. Consultado Septiembre del 2013.

34. Secretaría de Salud de México. [Internet]. Disponible en: <http://salud.edomexico.gob.mx/html-descarga.php?archivo=Medica/LABIO%20Y%20PALADAR%20HENDIDO.%20PREVENCI%20DE.PDF>. Consultado septiembre del 2013.

35. McMaster Children's Hospital. [Internet]. Disponible en: <http://www.mcmasterchildrenshospital.ca/workfiles/DPR/A%20Guide%20for%20families%20of%20Children%20with%20CLP.pdf>. Consultado octubre del 2013.

36. The center for children with special needs/Seattle children's hospital. [Internet]. Disponible en: <http://cshcn.org/sites/default/files/webfm/file/CriticalElementsofCare-CleftLipandPalate.pdf>. Consultado octubre del 2013.

37. Sistema Nacional de Información de la Educación Superior [Internet]. Disponible en : <http://snies.mineducacion.gov.co/consultasnies/programa/buscar.jsp?control=0.4881882997162855>. Consultado enero del 2014.

38. Reid J, Kilpatrick N, Reilly S. A prospective, longitudinal study of feeding skills in a cohort of babies with cleft conditions. *Cleft Palate Craniofac J.* 2006;43(6):702-9.

39. Lee J, Nunn J, Wright C. Height and weight achievement in cleft lip and palate. *Arch Dis Child.* 1997;76(1):70-2.

40. Durán Gutiérrez A, Castillo Mancilla E, De la teja Angeles E, Ramírez Mayans J. Problematic feeding in newborn patient, stomatological approach. Case report. *Revista Odontológica Mexicana.* 2012;16(4):285-93.

41. Zarate V. Economic evaluations in healthcare:Basic concepts and classification. *Rev Med Chile.* 2010;138(2):93-7.

42. Drummond M, O'Brien B, Stoddart G, Torrance G. Methods for the economic evaluation of health care programmes. 2 ed. Oxford: Oxford University Press; 1997.

43. Normas técnicas y guías de atención para el desarrollo de las acciones de protección específica y detección temprana y la atención de enfermedades de interés en salud pública. Resolución 412/ 2000 de 25 de febrero. Diario oficial de Colombia, n° 44.276.

44. Karri V. Randomised clinical trials in plastic surgery: survey of output and quality of reporting. *J Plast Reconstr Aesthet Surg.* 2006;59(8):787-96.

45. De Ladeira PR, Alonso N. Protocols in cleft lip and palate treatment: systematic review. *Plast Surg Int.* 2012;2012:562892.

46. Cho IS, Shin HK, Baek SH. Preliminary study of Korean orthodontic residents' current concepts and knowledge of cleft lip and palate management. *Korean J Orthod.* 2012;42(3):100-9.

47. Adetayo O, Ford R, Martin M. Africa has unique and urgent barriers to cleft care: lessons from practitioners at the Pan-African Congress on Cleft Lip and Palate. *Pan Afr Med J.* 2012;12:15.

48. European Cleft Organization. [Internet]. Disponible en: http://www.ecoonline.org/en/news/eco_driving_force_behind_proposal_to_set_a_european_standard_for_early_mana/. Consultado septiembre del 2013.

49. Shaw WC, Semb G, Nelson P, Brattström V, Mølsted K, Prahl-Andersen B, et al. The Eurocleft project 1996-2000: overview. *J Craniomaxillofac Surg.* 2001;29(3):131-40; discussion 41-2.

50. Instituto de Evaluación Tecnológica en Salud. [Internet]. Disponible en: <http://www.iets.org.co/quienes-somos/Paginas/Qu%C3%A9-es-el-IETS.aspx>. Consultado Diciembre del 2013.

Seroprevalencia de anticuerpos a virus del sarampión, rubeola, parotiditis, hepatitis B y los tres serotipos de poliovirus, en niños de Quindío, Colombia

Seroprevalence of antibodies to measles, rubella, mumps, hepatitis B viruses and all three poliovirus serotypes among children in Quindío, Colombia

María M. González¹, Luis Sarmiento², Alejandra M. Giraldo¹, Leonardo Padilla¹, Gloria Rey-Benito³ y Jhon C. Castaño¹

¹ Centro de Investigaciones Biomédicas. Facultad Ciencias de la Salud. Universidad del Quindío. Armenia, Colombia. mmgonzalez@uniquindio.edu.co; amgiraldo@uniquindio.edu.co; leopadsa@yahoo.com; jhoncarlos@uniquindio.edu.co

² Department of Clinical Sciences, Skåne University Hospital, Lund University. Malmö, Sweden. luis.sarmiento-perez@med.lu.se

³ Organización Panamericana de la Salud. greyb07@gmail.com

Recibido 21 Julio 2014/Enviado para Modificación 5 Febrero 2015/Aceptado 9 Septiembre 2015

RESUMEN

Objetivo Determinar la seroprevalencia de anticuerpos a virus de sarampión, rubeola, parotiditis, hepatitis B y los tres serotipos de poliovirus en población infantil del Departamento del Quindío, Colombia.

Métodos Se colectaron muestras de sangre de 170 niños en edades comprendidas entre los cinco y nueve años de nueve departamentos del Quindío. Se determinó la presencia de anticuerpos tipo IgG para sarampión, rubeola y parotiditis mediante un ELISA indirecto comercial. La inmunidad contra la poliomielitis se determinó por la presencia de anticuerpos neutralizantes a poliovirus según los métodos recomendados por OMS.

Resultados De los 170 niños estudiados, 169 (99,41 %), 170 (100 %), and 167 (98,2 %) fueron seropositivos a poliovirus 1, poliovirus 2, y poliovirus 3, respectivamente. El título promedio geométrico de anticuerpos fue 178 para poliovirus tipo 1, 120 para el tipo 2 y 56 para el tipo 3. De los 170 niños, el 96,47 % estuvo protegido contra parotiditis y rubeola y el 86,47 % contra sarampión. Se demostró respuesta serológica positiva contra el virus de la hepatitis B solamente en el 62,35 % de las muestras.

Conclusiones El programa de inmunización en el Quindío permitió la seroprotección contra los tres serotipos de la polio, rubeola y parotiditis. Sin embargo, la población infantil no está completamente protegida contra la infección con sarampión y virus de la hepatitis B.

Palabras Clave: Poliomielitis, estudios seroepidemiológicos, sarampión, hepatitis B, vacunas (*fuente: DeCS, BIREME*).

ABSTRACT

Objective The main goal of this research was to assess the seroprevalence of antibodies against measles, rubella, mumps, hepatitis B and all three poliovirus serotypes among children in the Quindío Department, Colombia.

Methods Blood samples were obtained from 170 healthy children aged 5-9 years from nine municipalities in Quindío. The presence of serum IgG antibodies against measles, rubella, mumps and Hepatitis B were determined using commercial indirect ELISA kits. Immunity to poliomyelitis was assessed through the presence of neutralizing antibodies following the method recommended by the World Health Organization.

Results Among the 170 children enrolled, 169 (99.41%), 170 (100 %), and 167 (98.2 %) were seropositive to poliovirus 1, poliovirus 2, and poliovirus 3, respectively. The average reciprocal antibody titers were 178 for poliovirus type 1, 120 for type 2 and 56 for type 3. Of the 170 children, 96.47 % were protected against mumps and rubella, and 86.47 % against measles. Only 106 (62.35 %) of the studied subjects were proved to be seropositive to hepatitis B.

Conclusion The immunization program in Quindío has provided seroprotection against all three poliomyelitis serotypes, rubella and mumps. However, the child population is not fully protected against measles and hepatitis B virus infections.

Key Words: Poliomyelitis, seroepidemiologic studies, measles, hepatitis B, vaccines (*source: MeSH, NLM*).

Apartir de la oficialización del Programa Ampliado de Inmunizaciones en el año 1977, se inició un fortalecimiento del programa de vacunación en Colombia que permitió la erradicación de la poliomielitis, interrumpir la transmisión endémica del sarampión y de la rubéola así como eliminar el tétanos neonatal que se había constituido como problema de salud pública (1). Actualmente, el programa ofrece vacunas contra más de 10 enfermedades que incluyen la tuberculosis (BCG), difteria/tétanos/tosferina (DPT), poliomielitis (VOP), sarampión/rubeola/ parotiditis (SRP), toxoide tetánico, hepatitis B, haemophilus influenzae tipo b, fiebre amarilla, influenza estacional y más reciente contra rotavirus y neumococo (1).

La evaluación actual de las coberturas de vacunación en Colombia se apoya principalmente en metodologías administrativas y encuestas por muestreo. Estas metodologías permiten confirmar si se ha alcanzado coberturas de protección, entendidas estas como coberturas mayores al 95 % de la población. Sin embargo, la condición de inmunidad de aquellos individuos que han recibido los esquemas de vacunación ofrecidos por el

sistema no se verifica regularmente. Además, no se conoce que porcentaje de los vacunados que se reportan han generado una respuesta inmune protectora de acuerdo a la fase de la vacunación en que se encuentre (2).

Es de destacar que en el Quindío, el cual forma parte de los 32 Departamentos de Colombia con una población de 549 624 habitantes, las coberturas vacúnales ofrecidas en el Programa Ampliado de Inmunizaciones para sarampión, rubeola, parotiditis, hepatitis B y los tres serotipos de poliovirus, se han comportado de manera fluctuante entre los años 2002 a 2006 (Tabla 1). Sin embargo, estas coberturas han descendido a partir del año 2008 (2). Por lo anterior, el presente trabajo está dirigido a evaluar la seroprevalencia de anticuerpos a virus de sarampión, rubeola, parotiditis, hepatitis B y los tres serotipos de poliovirus en niños en edades comprendidas entre los 5 y 9 años en el Departamento del Quindío, 2010.

Tabla 1. Porcentaje de coberturas vacúnales ofrecidas en el Programa Ampliado de Inmunizaciones entre los años 2002 y 2006 para sarampión, rubeola, parotiditis, hepatitis B y los tres serotipos de poliovirus en el Departamento del Quindío, Colombia (2)

Vacuna	2002	2003	2004	2005	2006
VOP	85,81	127	97,41	105,83	87,83
Hepatitis B	83,85	12,89	97,49	105,83	87,84
SRP	93,13	85,29	105	108,16	92,54

VOP, Vacuna oral de Polio; SRP; Vacuna contra Sarampión, Rubeola y Parotiditis

MATERIALES Y MÉTODOS

Muestra

Se diseñó un estudio transversal en el Departamento del Quindío, Colombia. El universo del estudio estuvo constituido por la población infantil de nueve departamentos y la muestra probabilística estuvo integrada por niños entre cinco y nueve años de edad ($n=39\ 365$). Para la selección de la muestra se realizó un muestreo aleatorio estratificado donde las unidades de muestreo fueron los nueve municipios del Departamento Quindío empleando un $\alpha=0,050$; $Z=1,960$; $p=0,850$; $e=0,050$. El tamaño mínimo de la muestra fue calculada en 170 niños el cual fue distribuido proporcionalmente según el volumen de la población de cada municipio. Se excluyeron aquellos niños con alguna inmunodeficiencia conocida o que hayan sido tratado con algún medicamento inmunosupresor en los 12 meses previos al estudio.

A cada niño se le tomó 5 ml de sangre previa solicitud del consentimiento informado los padres o acudientes mayores de 18 años que se encontraban

ban acompañando al menor. El suero fue obtenido a las 24 horas de colectada la muestra de sangre mediante centrifugación de 1 500 rpm durante 5 minutos a temperatura ambiente.

La presente investigación fue aprobada por el Comité de Bioética de la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad del Quindío.

Determinación de anticuerpos neutralizantes a Poliovirus

La determinación de anticuerpos neutralizantes a Poliovirus en los sueros se realizó mediante microneutralización en placas de 96 pozos según los métodos recomendados por EPI/OMS (3). Se enfrentó el suero en diluciones desde 1:8 hasta 1:1024 con 100 TCD₅₀ (100 50 % tissue culture infective doses) de las cepas Sabin de poliovirus tipo 1, 2, y 3. El tiempo de contacto virus suero fue de 4 horas a 37°C en atmósfera de CO₂ al 5%. Se añadió la suspensión de células HEp-2 Cincinnati, a una concentración celular de aproximadamente 1-2 x 10⁴ cel/100µL y se incubó como anteriormente durante 5 días. La lectura se realizó por observación visual del efecto citopático en microscopio óptico invertido Olympus (CK2 Trinocular Phase) y por fijación y teñido de las placas con una mezcla de formaldehido al 4,5% (v/v), etanol al 10% (v/v) y 1,2 mg/ml de cristal violeta en PBS. El cálculo de los títulos de anticuerpos neutralizantes de cada suero se realizó mediante el método de Kärber (4). De cada suero se realizaron 2 réplicas. Cada lote de prueba se acompañó de los siguientes controles: control de células, control toxicidad del suero, control de la dosis de cada virus y control de titulación utilizando un suero de referencia validado con el control internacional. La seropositividad se definió como la presencia de anticuerpos con un título de 8 o más (5).

Detección de anticuerpos tipo IgG para sarampión, rubeola, parotiditis y hepatitis B

La determinación de anticuerpos tipo IgG para sarampión, rubeola y parotiditis se realizó un ELISA indirecto comercial (Diagnostic automation INC® CA, USA). Todas las pruebas fueron realizadas con sus respectivos controles positivos y negativos, además del punto de corte por triplicado. La interpretación de la prueba, se realizó de acuerdo con criterios expresados por el fabricante. La interpretación de los resultados se realizó según los valores obtenidos como índice del estado inmune ISR(siglas del inglés Immune Status Ratio), que se calculó e interpreto según las especificaciones del fabricante ($\leq 0,90$ negativo; $0,90-1,09$ equivoco, $\geq 1,10$ positivo) para cada uno de los antígenos analizados. La determinación de anticuerpos IgG contra

el antígeno de superficie del virus de la hepatitis B (anti- HBs), se realizó mediante el ELISA comercial Radim®, Roma, Italia. Se consideró como respuesta positiva a inmunización una concentración superior o igual a 10 mIU/ml. Concentraciones de anti- HBs mayor o igual que la sensibilidad analítica del kit (4 mIU/ml) se consideró como valores de anti- HBs indetectable.

Análisis estadístico

Se elaboró una base de datos en Microsoft Office Excel 2007®, se analizó la información y la prevalencia de anticuerpos se determinó con la fórmula para proporciones de Fleiss y sus respectivos intervalos de confianza.

RESULTADOS

Se detectó anticuerpos neutralizantes a poliovirus 1 en títulos mayores de 1:8 en 169/170 muestras estudiadas (99,41%, IC 96,27-99,97). El 100 % (IC 97,25 -99,95) de los sueros fue positivo para poliovirus 2 mientras que para poliovirus 3 se encontró respuesta positiva en el 98,2% de las muestras (IC 90,62-97,80) (Tabla 2).

Tabla 2. Frecuencia de positividad de anticuerpos a virus de sarampión, rubeola, parotiditis, hepatitis B y los tres serotipos de poliovirus en niños en edades comprendidas entre los 5 y 9 años. Departamento del Quindío, Colombia, 2010

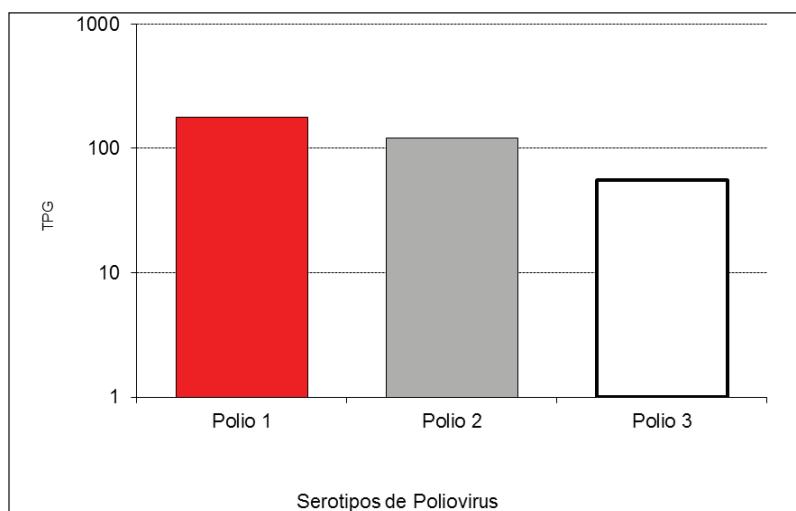
Vacuna	Virus	n	+	%	IC
VOP	Polio 1	170	169	99,4	96,26-99,97
	Polio 2	170	170	100	97,25-99,95
	Polio 3	170	167	98,2	90,62-97,80
HB	Hepatitis B	170	106	62,3	54,47-69,56
	Parotiditis	170	164	96,4	92,13-98,56
PRS	Sarampión	170	147	86,4	80,18-91,05
	Rubeola	170	164	96,4	92,13-98,56
VOP, HB, PRS	Todos los virus simultáneamente	170	90	53,0	45,75-61,15

VOP, Vacuna oral de Polio; PRS; Vacuna contra Sarampión, Rubeola y Parotiditis; HB: Vacuna contra Hepatitis B

Ninguno de los niños estudiados fue serológicamente negativo a los 3 serotipos simultáneamente. El título promedio geométrico de anticuerpos para poliovirus tipo 1, 2 y 3, fue de 178, 120 y 56 respectivamente (Figura 1).

Se detectó presencia de anticuerpos contra el virus de la parotiditis en el 96,47% (IC 92, 13-98,56) de los sueros. El 96,47 %, de las muestras resultaron positivas a anticuerpos contra Rubeola (IC 92,13-98,56). La presencia de anticuerpos contra sarampión se demostró en el 86,47 % (IC 80,18- 91,05) de las muestras. La respuesta serológica tipo IgG contra el virus de la hepatitis B fue positiva solamente en el 62,35 % (IC 54,47- 69,56) de las muestras. Es de destacar que 90 de los 170 niños involucrados en el estudio presentaron respuesta inmune positiva a los tres serotipos de la polio, virus de la parotiditis, sarampión, rubeola y hepatitis B simultáneamente (IC 45,75-61,15) (Tabla 2).

Figura 1. Valor del promedio geométrico de títulos de anticuerpos (TPG) a poliovirus 1, 2 y 3 en los sueros de niños de 5-9 años. Departamento del Quindío.2010



DISCUSIÓN

En el presente trabajo se evaluaron las coberturas de las vacunas OPV, PRS y hepatitis B mediante la determinación de respuesta inmune humoral a los tres serotipos de poliovirus, virus del sarampión, parotiditis, rubeola y hepatitis B en población infantil del Departamento del Quindío, Colombia.

Durante los años que cubren la vacunación del grupo de edad del estudio, las cifras de coberturas se presentaron de manera fluctuante (Tabla 1). Referente a los años 2002 y 2003 se encontró que dicha cobertura disminuyó, al pasar de un 78,8 % a un 66,8 % entre el año 2000 y el 2003, respectiva-

mente. Es de anotar que años comprendidos entre 2002 y 2006 ha contado cada uno con campañas nacionales de vacunación, como una respuesta a situación mencionada de bajas coberturas en los años anteriores (2).

Los resultados demostraron en el presente estudio, que la respuesta inmune contra los tres serotipos de la polio fue superior con respecto a los porcentajes de coberturas vacunales reportados. Esta diferencia se puede explicar por la inmunidad de rebaño que genera la vacuna de polio oral lo cual ha sido previamente descrito en la literatura (6).

Es de destacar que el título promedio geométrico para polio 3 fue menor en relación al de poliovirus 1 y 2. Estos resultados concuerdan con otros estudios serológicos desarrollados previamente en Brasil (7), Alemania (8), Estados Unidos (9), Italia (10), Bélgica (11), Grecia (12), Holanda (13), Sudáfrica (14), China (15) y Cuba (16) y sugieren que la inmunización con la vacuna trivalente de polio genera una respuesta inmune humoral menor para polio 3 con respecto a polio 1 y polio 2. En algunos niños los títulos de anticuerpos no se encontraron a niveles detectables. Sin embargo se ha demostrado que los mismos pudieran estar protegidos contra la poliomielitis debido a que la sensibilización inmunológica que produce la vacuna puede generar una respuesta inmune de memoria contra la infección aun cuando los niveles de anticuerpos no se encuentren a niveles detectables (17).

Mientras se mantenga la circulación de poliovirus salvaje en determinadas regiones del mundo existe el riesgo de importación de poliovirus salvaje. Los brotes de polio ocurridos en áreas libres de polio demuestran que cualquier país es vulnerable a la reintroducción de la circulación de poliovirus si existe una población no protegida contra la polio. Así mismo pueden ocurrir brotes de poliovirus derivado de la vacuna en poblaciones no inmunizadas (18). Los resultados del presente estudio indican que, aunque las coberturas administrativas en el Quindío estuvieron por debajo del 85% en algunos años, las mismas son protectoras para prevenir la circulación de poliovirus salvaje y poliovirus derivado de la vacuna.

Los niveles de anticuerpos detectados contra parotiditis y rubeola revelaron que la vacunación con SRP ofrece coberturas protectoras para estos dos agentes virales. Por el contrario, los porcentajes de respuesta a sarampión fueron más bajos. La seroconversión de sarampión en la vacuna triple viral dada a los 12 meses generalmente oscila entre un 90 a 98 %. Sin embargo, algunos estudios han sugerido tasas sustancialmente menores en

algunas poblaciones (19). No se conoce con certeza si esta variabilidad está relacionada con la calidad de la vacuna en el momento en que se suministra o por diferencias en las respuestas del huésped (20).

Es significativo señalar que la menor seroprevalencia se encontró con la vacunación contra hepatitis B. La variabilidad de la respuesta a la vacuna de hepatitis B puede depender de las condiciones genéticas de los individuos (21). Sin embargo, no consideramos que este factor por si solo pueda explicar los bajos niveles de anticuerpos detectados con esta vacuna que se encuentra en el esquema actual de inmunización y debe estar disponible para todos los niños.

Aunque este estudio está limitado solo a un departamento de Colombia, los resultados sustentan la necesidad de realizar estudios de seroprevalencia a nivel nacional para determinar el nivel de protección en departamentos donde las coberturas de inmunización han disminuido y corroborar la correspondencia de tal protección con las coberturas administrativas. Estos estudios permitirán evaluar la vulnerabilidad de estas poblaciones a la infección por poliovirus, una medida de gran utilidad como paso previo para iniciar el cambio de la vacuna oral a la inactivada, prevenir eventos como el sarampión que pueden re-emerger en poblaciones con baja respuesta inmunitaria y estimar si se necesita incrementar la vacunación con hepatitis B.

Agradecimientos: Al magister Luis Morier del Instituto de Medicina Tropical “Pedro Kouri” por su trabajo y asesoría en el mantenimiento de las líneas de cultivo celular y al Biólogo Andrés Rodríguez por el apoyo técnico durante el desarrollo del proyecto. A los hospitales del Departamento del Quindío que facilitaron la recolección de las muestras. A la Vicerrectoría de investigaciones de la Universidad del Quindío por la financiación del proyecto 558 del cual resultó esta publicación.

Conflictos de Intereses: Ninguno.

REFERENCIAS

1. Ministerio de la Protección Social [Internet]. Disponible en: <http://www.minsalud.gov.co/salud/Paginas/pai.aspx>. Consultado junio del 2013.
2. Reporte-Vacunacion-Sispro. [Internet]. Disponible en: <http://www.sispro.gov.co/Pages/Vacunacion/Reporte-Vacunacion.aspx>. Consultado abril del 2015.
3. WHO Department of Immunization Vaccines and Biologicals. Polio laboratory manual. 4th ed. Geneva: World Health Organization; 2004.
4. Lennette EH. General principles underlying laboratory diagnosis of viral and rickettsial infections. In: Lennette EH, Schmidt NJ, eds. Diagnostic procedures for viral and rickettsial infections. New York: American Public Health Association 1-63;1969

5. Sutter RW, Kew OM, Cochi SL Aylward BA. Poliovirus vaccine - live. In: Plotkin SA, Orenstein WA, Offit PA, eds. *Vaccines*. 6th ed. Philadelphia: W.B. Saunders; 2012.
6. Duintjer Tebbens RJ, Pallansch MA, Chumakov KM, Halsey NA, Hovi T, Minor PD, et al. Expert review on poliovirus immunity and transmission. *Risk Anal*. 2013; 33:544-605.
7. Luchs A, Cilli A, Russo DH, Costa FF, Carmona R, Timenetsky C. Monitoring of poliovirus neutralizing antibodies in São Paulo State, Brazil. *Trans. R Soc Trop Med Hyg*. 2010; 104:625-627.
8. Diedrich S, Claus H, Schreier E. Immunity status against poliomyelitis in Germany: determination of cut-off values in international units. *BMC Infect Dis*. 2002; 2:2.
9. Bass JW, Halstead SB, Fischer GW, Podgore JK, Wiebe RA. Oral polio vaccine. Effect of booster vaccination one to 14 years after primary series. *JAMA* 1978; 239:2252-2255.
10. Mastroeni I, Patti AM, Fabrizi A, Santi AL, Manduca AM, Vescia N, et al. Immunity status against poliomyelitis in persons 13-14 years old living in Rome. *Vaccine* 1997; 15:747-750.
11. Lamy ME, Cornu C, Desmyter J. Poliovirus antibodies in age groups: an assessment of obligatory vaccination in Belgium. *Dev Biol Stand*. 1979; 43:207-213.
12. Frantzikidou F, Diza E, Halkia D, Antoniadis A. A seroprevalence study of poliovirus antibody in the population of northern Greece. *Clin Microbiol Infect*. 2005; 11:68-71.
13. Conyn-Van Spaendonck MA, de Melker HE, Abbink F, Elzinga- Gholizadea N, Kimman TG, van Loon T. Immunity to poliomyelitis in The Netherlands. *Am J Epidemiol*. 2001; 153:207-214.
14. Schoub BD, Blackburn NK, McAnerney JM. Seroprevalence to polio in personnel at a virology institute. *J Infect*. 2001; 43:128-131.
15. Wang H, Cui H, Ding Z, Ba P, Zhu S, Wen N, et al. Seroprevalence of antipolio antibodies among children <15 years of age in border provinces in China. *Clin Vaccine Immunol*. 2013;20:1070-1075
16. Resik S, Tejeda A, Mas P, Diaz M, Carmenates A, Sarmiento L, et al. Randomized Controlled Clinical Trial of Fractional Doses of Inactivated Poliovirus Vaccine Administered Intradermally by Needle-free Device. *J Infect Dis*. 2010;201:1344-1352.
17. Resik S, Tejeda A, Sutter R, Diaz M, Sarmiento L, Aleman N, et al. Priming following a fractional dose of inactivated poliovirus vaccine. *N Engl J Med*. 2013;368:416-424.
18. Grassly NC. The final stages of the global eradication of poliomyelitis. *Philos Trans R Soc Lond B Biol Sci*. 2013;368:20120140
19. Gomber S, Arora SK, Das S, Ramachandran VG. Immune response to second dose of MMR vaccine in Indian children. *Indian J Med Res*. 2011;134:302-306.
20. Haralambieva IH, Ovsyannikova IG, Pankratz VS, Kennedy RB, Jacobson RM, Poland GA. The genetic basis for interindividual immune response variation to measles vaccine: new understanding and new vaccine approaches. *Expert Rev Vaccines*. 2013;12:57-70
21. Hennig BJ, Fielding K, Broxholme J, Diatta M, Mandy M, Moore C, et al. Host genetic factors and vaccine-induced immunity to hepatitis B virus infection. *Genetic Polymorphism in Immune Response to Hepatitis B Vaccination in Two Independent Chinese Populations*. *PLoS One*. 2008; 26:e1898.

Costo de infección de vías urinarias asociada a sonda vesical en un hospital universitario de Santander, Colombia

Costs of infection associated with urinary bladder probes in a teaching hospital in Santander, Colombia

Lady Rodríguez-Burbano¹, Fernando Pio De La Hoz² y Aura L. Leal-Castro³

1 Facultad de Salud, Universidad Industrial de Santander. Bucaramanga, Colombia.
larodriguezb@gmail.com

2 Departamento de Salud Pública, Facultad de Medicina. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá. fpdelahozr@unal.edu.co

3 Departamento de Microbiología, Facultad de Medicina. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá. allealc@unal.edu.co

Recibido 12 Febrero 2013/Enviado para Modificación 3 Junio 2014/Aceptado 7 Septiembre 2015

RESUMEN

Objetivo Estimar el exceso de costos de la infección de vías urinarias asociada al uso de catéter y las intervenciones clínicas que más influyen en los costos.

Métodos Se realizó un estudio de cohortes pareadas por tiempo de aparición del evento nosocomial. Los expuestos fueron pacientes con infección de vías urinarias asociada a catéter, y los no expuestos, pacientes sin infección nosocomial, con diagnóstico de ingreso similar al expuesto. En las dos cohortes se evaluaron los costos directos de atención hospitalaria.

Resultados El exceso de costo total de atención de una Infección de vías urinarias asociada a catéter fue de \$ 2 460 168 pesos colombianos para 2009. El mayor porcentaje fue atribuido a los días de hospitalización en sala general con un 71,8 %, las valoraciones diarias contribuyeron con el 19,1 %, siguieron los antibióticos con un 6 %, los hemocultivos 5 %, los gases arteriales 2 %, los restantes contribuyeron con menos del 1 % cada uno.

Discusión Se obtuvo un costo más cercano al real, usando variables como ecografía, gases arteriales entre otras, no usadas en estudios previos, además de las variables frecuentes como días de estancia hospitalaria, y consumo de antibióticos. En nuestro conocimiento este es el primer estudio de micro costos de infecciones nosocomiales que se ha realizado en el país, usando como diseño una cohorte.

Conclusión Se encontró que una infección de vías urinarias no asociada a catéter tiene un exceso de costos directo de \$2 460 168,9 pesos (1 329 dólares de 2009).

Palabras Clave: Costo, infecciones nosocomiales, sistema urinario (*fuente: DeCS, BIREME*).

ABSTRACT

Objective To estimate the excess costs of urinary tract infection associated with catheter use and clinical interventions that influence costs the most.

Methods A study of cohorts paired by the time of occurrence of the nosocomial event was carried out. Those exposed were patients with urinary tract infection associated with catheters and those unexposed were patients without nosocomial infection, admitted with a similar diagnosis. In both cohorts the direct costs of hospital care were evaluated.

Results Excess total cost of care for a urinary tract infection associated with catheter was 2 460 168 (Colombian pesos in 2009). The highest percentage (71.8 %) was attributed to the days of hospitalization in the general ward; daily valuations contributed 19.1%, followed by antibiotics (6%), blood cultures (5 %), arterial blood gases (2 %). The remaining cost categories contributed less than 1 % each.

Discussion This study tried to get closer to the actual cost, using variables such as ultrasound, arterial blood gases and others unused in previous studies in addition to the common variables such as length of hospital stay, and consumption of antibiotics. To our knowledge this is the first study of micro costs of nosocomial infections that has been done in the country, using a cohort as a design.

It was found that urinary tract infection associated with catheter use had a direct excess of costs of 2 460 168 Colombian pesos (US\$ 1 329 dollars in 2009)

It was found that urinary tract infection associated with catheter had a direct excess of costs of 2 460 168 Colombian pesos (US\$ 1 329 dollars in 2009)

Key Words: Costs, nosocomial infections, urinary system (*source MeSH, NLM*).

Las infecciones asociadas al cuidado de la salud han sido definidas como las que se presentan 72 horas luego de ingresar a una institución, y que no estaban presentes o incubándose antes de entrar al hospital. Ellas constituyen un problema de salud pública porque aumentan la morbilidad, mortalidad y la estancia hospitalaria entre otras; aumentando los costos para las instituciones, los pacientes y la sociedad en general. En los países desarrollados entre el 5 % y el 10 % de los pacientes que se hospitalizan presentan estas infecciones. El CDC en 2010 reporta que la mediana de infección de vías urinarias asociada a catéter en unidad de cuidado intensivo es de 0,7/1 000 pacientes día sonda y de 0,7/1 000 días sonda en sala general (1).

En nuestro país, los reportes de la secretaría de salud de Bogotá del 2010 muestran una frecuencia del 16,4 % siendo la segunda en frecuencia después de infección del sitio operatorio. En las unidades de cuidado intensivo la mediana fue de 3,9/1 000 días sonda y de 1,8/1 000 días sonda en sala general (2).

La magnitud del problema de esa infección es dada por el número de personas involucradas, por el número de catéteres instalados en las instituciones, como lo demostró Garman (3) quien encontró que al 20.3 % de los pacientes admitidos a una sala de emergencia en un hospital de tercer nivel se le instaló catéter urinario, 50 % de ellos no tenían criterios y 60 % de ellos desarrollaron infección.

Se estima que cada año 3 a 6 millones de los 33 millones de pacientes admitidos a los hospitales reciben en algún momento un catéter permanente (4). De acuerdo a las estimaciones del CDC hubo 2,39 infecciones del tracto urinario por 100 admisiones hospitalarias entre 1975-1976 (5). Se considera que entre el 17 y 69 % de estas infecciones se puede prevenir siguiendo las recomendaciones de control de infecciones (6).

La tasa cruda de mortalidad encontrada es del 30 % y la específica es de 12,7 % (7)

Costos

Se ha encontrado que cada infección de las vías urinarias produce un costo de \$ 675 dólares y si se presenta además bacteriemia se aumenta a \$ 2 800 dólares por evento (8). Estudios realizados en Virginia encontraron un costo extra de \$ 589 dólares, el estudio encontró que las infecciones causas por *Escherichia Coli* costaban \$363,3 dólares y \$821 dólares las causadas por levaduras (9). La infección del tracto urinario cuesta 700 dólares en UCI según Nettleman (10). Una cohorte Argentina entre 1999-2001 de pacientes con IVU asociada a catéter encontró un exceso de costos de \$1 970 dólares por cada caso, con un 91,9 % dado por estancia hospitalaria (11). Un hospital de las fuerzas armadas en Quito, Ecuador de junio a diciembre de 2000 mostro un exceso de costo de \$ 536 dólares, 55 % por el uso de antibióticos y 41 % por días de estancia hospitalaria (12). Los costos encontrados en un hospital de Guatemala fueron de \$ 2 337 por cada evento y ellos involucraron días de estancia en sala general, en UCI, costo de antimicrobianos y hemocultivos (13). El costo en un hospital de Paraguay fue de \$13 676 para el total de eventos y se incluyeron los días de estancia hospitalaria en UCI y en salas (14).

Cuando se habla de los costos que estas infecciones pueden generar, tenemos que referirnos a costos directos y costos indirectos. Los costos directos son aquellos que se atribuyen de manera distintiva a un objeto de costo específico, definido objeto de costo específico cualquier cosa de inte-

rés, como un objeto útil, un producto o un servicio. Los costos indirectos se definen como los costos que deben asignarse o aplicarse a un objeto de costo usando estimadores (15).

Las metodologías usadas para medir los costos son diversas entre ellas encontramos dos tipos de diseños grandes: Los estudios de costos que atribuyen el costo según la opinión de especialistas; estos estudios son fáciles, se recomiendan para las infecciones poco frecuentes, subestiman el costo real de la atención y son los de peor calidad. El segundo tipo de diseño, calcula el costo por medio de una comparación de distintos grupos de pacientes, generalmente aquellos con infecciones y los que no las tienen, dentro de ellos están los estudios de casos y controles, se obtienen resultados de mejor calidad que los anteriores; y los de cohorte que son los mejores metodológicamente

Los costos para cada institución son variables, por ello es deseable que cada hospital estime sus propios costos. Los objetivos del estudio eran estimar el exceso de costos directos generados por la infección de vías urinarias asociada a catéter e identificar las intervenciones médicas y quirúrgicas que contribuyen a los costos directos de esta infección y el peso que cada una tiene dentro de la estimación global de costos.

METODOLOGÍA

Tipo de estudio

Cohortes concurrentes, donde los pacientes expuestos son aquellos con infección nosocomial y los no expuestos son aquellos con patologías y estado similar al expuesto, pero donde se haya descartado la infección nosocomial. El seguimiento de la cohorte se realizó hasta que se presentó el egreso o apareció una nueva infección.

Sitio del estudio

El Hospital Universitario de Santander, con 341 camas, centro de referencia para varias regiones del país y modelo de atención del régimen subsidiado del país. Los informes del comité de infecciones reportaron para el 2006 4,15 infecciones nosocomiales por 100 egresos, dentro de ellas la neumonía nosocomial con 0,7 eventos por 100 egresos, y la infección de vías urinarias asociada a catéter con 0,6 eventos por 100 egresos entre las más frecuentes

Población

La cohorte expuesta, fueron los pacientes adultos mayores de 13 años que presentaron infección de vías urinarias asociada a catéter, los cuales, se siguieron durante la hospitalización hasta que fueron dados de alta o presentaron una nueva infección. Los que fallecieron, se excluyeron del estudio y se reemplazaron por otros pacientes que cumplieron con los requisitos de ingreso al estudio. La cohorte no expuesta, fueron los pacientes con las mismas características en edad más o menos de 10 años, mismo diagnóstico de ingreso y mismo ASA (sistema de clasificación de la sociedad americana de anestesiología del estado físico, fácil de obtener en todos los pacientes), pero que no presentaron la infección. Estos pacientes se siguieron en el tiempo hasta que fueron egresados. Los expuestos a infección de vías urinarias, fueron los pacientes que presentaron infección de vías urinarias según el criterio 1 y 2 clínicos y bioquímicos del CDC 2004 (16).

Tamaño de la muestra y selección de la muestra

La muestra se seleccionó prospectivamente y consecutivamente de los datos de las fichas del Comité de Vigilancia de Infecciones intrahospitalarias del Hospital Universitario de Santander, las cuales se revisaron a diario; se ingresaron los pacientes que llenaron los criterios de inclusión y que no presentaron criterios de exclusión.

El cálculo de la muestra, se hizo tomando los valores en dólares del valor máximo y mínimo total para infección de vías urinaria asociada a catéter, encontrados en los diversos estudios. Se calculó un tamaño de muestra asumiendo que las varianzas de las dos muestras eran desconocidas, por lo que se estimaron varios valores de la diferencia estandarizada de medias (DEM). Para ello se asumieron valores entre 1,2 (diferencias grandes) y 0.8 (diferencias más conservadoras). Con el valor de 1,2 el tamaño de muestra necesario sería de 11 expuestos y 11 no expuestos, mientras que con una DEM más conservadora, el tamaño necesario sería de 25 expuestos y 25 no expuestos. Decidimos entonces tener 20 expuestos con infección de vías urinarias asociado a catéter y 20 no expuestos (apareados por los criterios ya expuestos).

Criterios de inclusión

Selección de los expuestos. Se incluyeron 20 casos que presentaron infección de vías urinarias asociada a catéter, según los criterios del National Nosocomial Infection Study (NNIS) (16) el cual desde el 2005 desaparece constituyéndose lo que hoy se denomina National Healthcare Safety Network (NHSN).

Los datos de estos pacientes se tomaron de las fichas de registro diario del Comité de Vigilancia de Infecciones del Hospital Universitario de Santander. Los criterios usados fueron los criterios 1 y 2 del CDC 2004 (16).

Selección de no expuestos. El no expuesto, se seleccionó a través del sistema de estadística por diagnóstico de ingreso, edad más o menos 10 años, sexo, fecha de ingreso más o menos 3 meses. Una vez se obtuvieron los posibles candidatos se parearon por servicio, número de diagnósticos más o menos 1 y ASA.

- Cuando se halló un control similar, se realizó una elección al azar usando una tabla de números aleatorios
- Se revisó que no presentara la misma infección de los casos.
- Se tomó un no expuesto por cada expuesto.

Criterios de exclusión

- Pacientes que presentaron al mismo tiempo dos infecciones nosocomiales
- Pacientes con un proceso infeccioso previo a la infección nosocomial sin evidencia clara de curación

Eventos que se tomaron de la cohorte

Cuadro 1. Eventos de que se tomaron de la cohorte

Costos	Días hospitalización Dosis diaria definida Procedimientos quirúrgicos Laboratorios (hemocultivos- cuadros hemáticos, gases arteriales, parcial de orina y urocultivos) Radiológicos (ecografías)
--------	--

Análisis de datos

Se realizó un análisis descriptivo de cada variable usando medidas de resumen o de posición, de acuerdo al nivel de medición de cada variable. Se calculó la media de los diferentes datos. Se estableció la diferencia de las medias o medianas de acuerdo a la que presentó significancia estadística. Se realizaron pruebas paramétricas o no paramétricas dependiendo de la distribución que se obtuvo. Los cálculos se hicieron con dos colas y con significancia del 5 % (17).

RESULTADOS

Se tomaron 125 casos de infección de vías urinarias asociada a sonda vesical de los reportes del Comité de Infecciones del Hospital universitario

de Santander durante el año 2007, y 116 casos durante del 2008. De estos reportes, 30 pacientes tenían criterios de inclusión, pero solo se encontró control en 12 de ellos en el 2007; 40 en el 2008 tenían criterios de inclusión y de ellos se encontraron los restantes 8 expuestos con su par no expuesto.

Características demográficas

La edad mínima fue de 19 años, la máxima 81 años en la cohorte expuesta. En la cohorte no expuesta la edad mínima fue 19 años y la máxima 84 años. La mediana en la cohorte expuesta fue de 67,5 y en la no expuesta fue de 67. La mayor parte de expuestos y no expuestos eran de sexo femenino (60%).

La Tabla 1 muestra la media de las diversas variables usadas para calcular el costo de las infecciones urinarias, las que muestran diferencias estadísticamente significativas son los parciales de orina, cuadros hemáticos, días de hospitalización calculados, días de hospitalización en sala general, valoraciones diarias.

La media de las dosis diarias definidas de los antibióticos totales en la cohorte expuesta fue de 18, error estándar de 1.9 IC 95% (9.58-17.9); la de la cohorte no expuesta fue de 7,5 con una sola observación. El antibiótico más usado fue la Ciprofloxacina con un 29,4 % (10 pacientes) el segundo fue Amikacina (5 pacientes), el menos usado fue Imipenem 2.9 %.

Tabla 1. Media del número de eventos en Infección de vías urinarias por cohortes

	Media 1*	Media 2*	P	IC 95% 1*	IC 95% 2*	Error S1*	Error S2*
Ecografías	1	1		1 - 1	-	0	-
Hemocultivos	4,2	0	-	2,8 - 5,5	-	0,48	-
Urocultivos	3	1	0,2	2,2 - 3,7	-	0,3	-
Parcial Orina	3,3	1,3	0,0003	2,5 - 4,1	1 - 1,6	0,3	0,1
Cuadros Hemáticos	4,4	1,6	0,0002	3,1 - 5,7	1,2 - 2,0	0,6	0,19
Intervención Quirúrgica	0	0		-	-	-	-
Gases Arteriales	3,8	1	0,14	1,8 - 5,8	1 - 1	0,8	0
Días Unidad Cuidado	3,5	4,0	0,3	-2,8-9,8	-	0,5	-
Días Hospitalización Calculado	27,4	11,7	0,0005	20,6 - 34,2	6,4 - 17	3,2	2,5
Días Sala General	26,1	9,5	0,0000	20,1 - 31,8	5,3 - 13	2,7	1,9
Atención Diaria	25,6	6,6	0,0001	17,5 - 33,8	3 - 10,1	17,5	1,5

1*. Cohorte expuesta; 2*. Cohorte no expuesta

Las Tablas 2 y 3 muestran la diferencia de medias y medianas (en negrilla) significativas que se usaron para calcular el exceso de costo la infección.

Tabla 2. Diferencia de medias del valor total en pesos de variables usadas para cálculo de Infección de vías urinarias asociadas a catéter

Variables	Media1*	media2*	P	Diferencia de medias
Inotrópicos	0	0	0	0
Intervención Quirúrgica	0	0	0	0
Cuadro Hemático	47 570	18 883	0,0002	28 687
Días Hospitalización Sala General	2 749 115	1 029 045	0,000	1 720 070
Días Unidad Cuidado Intensivo	2 253 900	2 443 200	0,39	-189 300
Ecografías	54 526,3	57 900	0,92	-3 373,7
Gases Arteriales	93 325	22 900	0,13	70 425
Hemocultivos	124 160	0	0,011	124 160
Urocultivos	83 410	33 700	0,28	49 710
Parcial Orina	22 770	9 800	0,0005	12 970
Valoraciones Diarias	637 522	176 854	0,0001	460 668
Total antibióticos	1 442 912	150 000	0,49	1 292 912

1*. Cohorte expuesta 2*. Cohorte no expuesta

Tabla 3. Diferencia de medianas del valor total en pesos de variables usadas para cálculo de Infección de vías urinarias asociada a catéter

Variables	Mediana1*	Mediana2*	P	Diferencia Medianas
Inotrópicos	0	0	0	0
Intervenciones Quirúrgicas	0	0	0	0
Cuadros Hemáticos	40 800	18 450	0,000	22 350
Días Hospitalización Sala General	2 449 450	622 250	0,0001	1 827 200
Días Unidad Cuidado Intensivo	2 253 900	2 443 200	0,47	-189 300
Ecografías	57 900	57 900	1	0
Gases Arteriales	79 050	22 900	0,03	56 150
Hemocultivos	0	0	0,00	0
Urocultivos	80 700	33 700	0,22	47 000
Parcial Orina	19 500	7 700	0,0002	11 800
Valoraciones Diarias	568 100	123 500	0,0004	444 600
Total Antibióticos	306 670	150 000	0,3	156 670

1*. Cohorte expuesta 2*. Cohorte no expuesta

La Tabla 4 muestra que el valor total de una infección de vías urinarias nosocomial asociada a catéter fue de \$2 409 568 pesos moneda corriente para 2009, el mayor porcentaje fue atribuido a los días de hospitalización en sala general con un 71,8 %, las valoraciones diarias contribuyeron con un 19,1 %, siguieron los antibióticos con un 6 %, los hemocultivos %, los gases arteriales 2 %, los restantes contribuyeron con un menos del 1% cada uno.

El valor unitario de cada infección de vías urinarias asociada a catéter fue de \$2 409 568 pesos moneda corriente; corregido con el Índice de precio al consumidor (IPC) (\$2 460 168) pesos moneda corriente, en dólares corregido por el IPC es de \$1 329 dólares (dólar de 2009 \$1 850). El valor total anual se calculó multiplicando el número de eventos anuales

(120) por el valor unitario (\$2 460 168) dando un valor de \$295 220 160 pesos, lo que corresponde a un gasto del 0,45 % del presupuesto anual para el 2009 de la institución para tratar esta infección, solo se tuvieron en cuenta los eventos en mayores de 12 años.

Tabla 4. Diferencia de Medias y medianas con significancia estadística usadas para calcular el valor total de la infección de vías urinarias

Variables Total	Diferencia de medias	Diferencia de Median	Total
Inotrópicos	0	0	0
Intervención Quirúrgica	0	0	0
Cuadro Hemático	28 687	22 350	22 350
Días Hospitalización Sala General	1 720 070	1 827 200	1 720 070
Días Unidad Cuidado Intensivo	-189 300	-189 300	-189 300
Ecografías	-3 373,7	0	0
Gases Arteriales	70 425	56 150	56 150
Hemocultivos	124 160	0	124 160
Urocultivos	49 710	47 000	47 000
Parcial Orina	12 970	11 800	11 800
Valoraciones Diarias	460 668	444 600	460 668
Total Antibióticos	1 292 912	156 670	156 670
Valor Total			2 409 568
Total IPC*			2 460 168

IPC * Índice de Precio al Consumidor corregido

DISCUSIÓN

Este estudio encontró que el exceso de costos de infección de vías urinarias asociada a catéter fue de \$2 460 168 moneda corriente para 2009 (1 329 dólares de 2009) comparado con pacientes de similares condiciones que no desarrollaron la infección.

El exceso de costo fue atribuido en mayor proporción a los días de hospitalización en sala general con un 71,8 %, las valoraciones diarias contribuyeron con un 19,1 %, siguieron los antibióticos con un 6 %, los hemocultivos 5 %, los gases arteriales 2 %, los restantes contribuyeron con un menos del 1 % cada uno.

Además se estimó que el costo de tratar esta infección genera un gasto del 0,45 % del presupuesto anual para el 2009 de la institución.

Este estudio incluyó otras variables que no se habían incluido en estudios previos buscando obtener un valor más cercano al real. El diseño utilizado fue una cohorte el cual es el mejor metodológicamente, (18) y en nuestro conocimiento es el primer estudio de micro costos desarrollado en el país.

El seguimiento se realizó hasta la salida vivo del paciente para evitar subvaloración de los costos por muertes tempranas, por disminución de los días de estancia hospitalaria entre otras causas. Adicionalmente, los criterios de inclusión de los casos que formaron parte de la cohorte expuesta fueron estrictos buscando aparear lo mejor posible para que el único evento diferente fuera la exposición (infección nosocomial), aunque esto no siempre se logró para todos los casos, teniendo que excluirse estos, del análisis final; consideramos que esto podría generar sesgo de selección dado que entre los que se excluyeron podrían haber casos con costos muy altos.

Las variables que se analizaron para evaluar los costos en la infección de vías urinarias asociada a catéter fueron; días de hospitalización en sala general, días de hospitalización en unidad de cuidado intensivo, valoraciones dia- rias, antibióticos, inotrópicos, cuadro hemático, hemocultivos, parcial de orina, urocultivos, gases arteriales, ecografías, procedimientos quirúrgicos.

En el presente estudio, el exceso de costos en la cohorte expuesta con respecto a los días de hospitalización en sala general fue de \$ 1 720 070 pesos (\$ 929,7 dólares 2009) mayor, comparado con estudios como el de Moris de la Tassa en España (19) que mostró un exceso de costos US\$ 676,6.

Pero hay que tener en cuenta que el valor analizado por el estudio Español evalúa la estancia total y no la diferencia en sala general y Unidad de Cuidado Intensivo. Si comparamos con el estudio de Argentina en 1999 en el cual el exceso de costos fue de \$ 208,3 dólares se observa que el exceso de costos fue menor que el nuestro (11). El estudio de Guatemala mostró un exceso de costos de \$ 202 dólares (13) también menor que el presente. El estudio de Quito (12) mostró un exceso de costo de dólares, \$ 266 dólares. Como vemos el actual estudio muestra un exceso costos en la cohorte expuesta mucho mayor que el encontrado en los otros estudios reportados en la literatura. Una de las razones podría ser que los estudios mencionados se desarrollaron en unidades de cuidado intensivo analizando únicamente su costo pero no se analizó el costo en sala general. Otra razón podría ser que, dado que en el presente estudio sólo se tomaron los pacientes que salieron vivos de la institución, no sabemos si esto también se hizo en todos los demás estudios; porque una mayor mortalidad con alta más temprana podría dar la sensación de menor costo pero podría ser por menos días analizados en esos estudios con los cuales se compara el presente.

En cuanto al valor total de los días en Unidad de Cuidado Intensivo, el presente estudio muestra un mayor costo en los no expuestos que en el expuesto

de \$ 189 300 pesos (\$102,2 dólares). Los demás estudios encontrados en la literatura como el de Argentina (11) muestran un exceso de costos a favor de los casos de \$ 1 863 dólares. En el estudio de Guatemala (13) se encontró un exceso de \$ 1 681,5 dólares a favor de la cohorte expuesta, y el de Quito (12) muestra un exceso de \$ 46,8 dólares. Como vemos, los costos son variables, pero, en ninguno de los que se comparó fue a favor de los no infectados. Además, el peso que dan sobre el valor total del costo es relevante en los demás estudios. Esto podría ser porque estos estudios se desarrollaron en unidades de cuidado intensivo a diferencia del presente que fueron pacientes a los cuales su infección se generó en sala general. Cabe aclarar que exceso de costos en el presente estudio que se presentó en la cohorte no expuesta está dado básicamente porque más pacientes en la cohorte no expuesta presentaron días de hospitalización en unidad de cuidado intensivo, esto no tuvo significancia estadística.

En cuanto al valor de los cuadros hemáticos el presente estudio mostró un exceso de costos en la cohorte expuesta de \$ 22 350,0 pesos (\$12 dólares). No hay datos en la literatura para comparar.

En cuanto al valor total de las ecografías, el presente estudio encontró un valor de 0 como el más significativo, dado que el valor de la media fue negativo. No hay datos en la literatura para comparar, el estudio de España (19) tuvo en cuenta esta variable pero no la analizó por separado sino en conjunto con radiografías y tomografías.

En cuanto al valor total de los gases arteriales se encontró un exceso de costos en la cohorte expuesta de \$ 56 150 pesos, (\$30 dólares). No se encontraron estudios para comparar.

En cuanto al valor de los hemocultivos el presente estudio mostró un exceso de \$ 124 160 pesos en la cohorte expuesta (\$ 67,1 dólares). Estudios como el de Argentina (11) muestra un exceso en los casos de \$ 7,8 dólares. El estudio de Guatemala (13) mostró un exceso en los casos de \$ 3,9 dólares. El estudio de Quito (12) mostró un exceso de \$ 27 dólares. Todos los estudios muestran un exceso de costos menor que el encontrado en la presente investigación a pesar de que todas las investigaciones mencionadas se realizaron en unidades de cuidado intensivo, donde se esperaría habería un mayor costo, por el mayor número de exámenes requeridos.

El exceso de costos en la cohorte expuesta en el actual estudio de los urocultivos fue de \$47 000 pesos (\$ 25,4 dólares). No hay datos para com-

parar; el estudio de España Moris de la Tassa (19) realizó un análisis de bacteriología, pero lo analizó en conjunto y no por separado. El exceso de costos de los parciales de orina en la cohorte expuesta fue de \$ 11 800 pesos, (\$6,3 dólares). No hay estudios para comparar.

El exceso de costos de las valoraciones diarias fue de \$ 460 668 pesos (\$ 249 dólares). Como se mencionó antes, se analizó en el presente estudio esta variable dado que su valor es relevante, los demás estudios no lo analizan tal vez esté incluido en el costo diario de la hospitalización pero en esta institución se factura aparte por eso se analizó. El valor total de los antibióticos en el presente estudio fue de \$ 156 670 pesos (\$84,6 dólares). Estudios como el de Argentina (11) muestra un exceso de \$175 dólares mayor que el nuestro. El estudio de Guatemala (13) muestra un exceso de costos en los casos de \$172 dólares mayor que el presente. El estudio de Quito (12) muestra un exceso de costos de \$ 420 dólares mayor que el presente. El estudio de España (19) mostró un exceso de costos de antibióticos de \$ 725 dólares mayor que el nuestro. Los estudios de Latinoamérica no permiten sacar conclusiones del porqué de este exceso debido a que no hay un reporte de cuales antibióticos se usaron, muchas podrían ser las razones, costo más alto en esos países, uso de antibióticos más costosos, mayor tiempo de uso, uso simultaneo de varios de ellos, requerimiento de antibióticos de mayor espectro dado que los estudios se realizaron en UCI donde hay mayor resistencia; no se puede analizar las razones, de este exceso de costos con la información reportada en la literatura en los estudios con los que se comparó.

Los datos muestran que tratar esta infección corresponde al 0,45 % del presupuesto anual de la institución para el 2010.

Este estudio nos muestra que esta infección tiene un gran impacto sobre el presupuesto de la institución, si esto es un reflejo de lo que sucede en muchas de las entidades del país acarrearía una carga económica importante al sistema de salud. Estos costos se pueden disminuir con acciones poco costosas y efectivas como lavado de manos, seguimiento adecuado de protocolos de instalación de dispositivos entre otras. Es una necesidad promover el seguimiento de las recomendaciones para prevención de infecciones asociadas al cuidado de la salud e instalar programas con vigilancia y control de las mismas en las diferentes instituciones. Además se hace necesario incentivar la realización de estos estudios que nos permitan saber cuál es el verdadero costo directo e indirecto para el sistema de salud de estas infecciones *

REFERENCIAS

1. CDC. Centers for Disease Control and Prevention [internet]. Division of Healthcare Quality promotion. National and state healthcare associated infections standardized infection ratio report. 2010. Washington: c2012. Disponible en: http://www.cdc.gov/HAI/pdfs/SIR/national-SIR-Report_03_29_2012.pdf. Consultado en Enero 2015.
2. Saludcapital.gov.co [internet]. Boletín epidemiológico de infecciones Intrahospitalarias 2010. Bogotá: Salud capital; 2012. Disponible en: <http://www.saludcapital.gov.co/sitios/VigilanciaSaludPublica/Todo%20IIH/Bolet%C3%ADn%20IIH%202010>. Consultado en Febrero de 2015.
3. Gardam MA. Amihod B. Orenstein P. Consolacion N. Miller MA. Overutilization of indwelling urinary catheters and the devopment of nosocomial urinary tract infections. *Clin Perform Quality Health Care*. 1998; 6: 99-102.
4. Burke JP. Zavasky DM. Nosocomial urinary tract infections. In: Hospital epidemiology and infection control. MayhallCG. 2da. ed Editor. Philadelphia: Lippincott Williams and Wilkins; 1999. pp 216-217.
5. Haley RW. Culver DH. White JW et al. The nationwide nosocomial infection rate. A new need for vital statistics. *Am J epidemiol*. 1985; 121: 159-167.
6. Álvarez CA, Cortés JA, Gómez AH. Guías de práctica clínica para la prevención de infecciones intrahospitalarias asociadas al uso de dispositivos médicos. 1era edición; 2011.
7. Bryan CS. Reynolds KL. Hospital-acquired bacteremic urinary tract infections: epidemiology and outcome. *J Urol*. 1984; 132: 494-498.
8. Sainst S. Clinical and economic consequences of nosocomial catheter-related bacteriuria. *Am J Infect Control*. 2000; 28: 68-75.
9. Orestein R, Wong AS. Urinary Tract infections in adults. *Infect. Control hos epidemi*, 2002; 23(1): 27-31,
10. Nettleman M. In: Wenzel RP. Prevention and control of nosocomial infections. 4ta Ed; 2003.
11. Rosenthal VD, Guzmán S. Costo de las infecciones nosocomiales en dos unidades de Cuidado Intensivo en un hospital privado de la Argentina. En: Costo de Infecciones Nosocomiales en 9 países de América Latina. Washington, DC: Roxane Salvatierra editores OPS; 2003.
12. García M, Aragón J, Rosero M. Costo de tres tipos de infección nosocomial en un hospital militar de Quito, Ecuador. En: Costo de Infecciones Nosocomiales en 9 países de América Latina. Washington, DC, Roxana Salvatierra- González OPS; 2003.
13. Mejía CR, Villatoro G, García VL, Briz H., et al. Impacto económico de las infecciones nosocomiales en un hospital universitario de la ciudad de Guatemala. En: Salvatierra R. Editores. Costo de Infecciones Nosocomiales en 9 países de América Latina. Washington, DC, OPS; 2003.
14. Villafaña M, Vera A. Costos originados por dos tipos de infección nosocomial en un hospital universitario de Asunción, Paraguay. En: Salvatierra R. Editores. Costo de Infecciones Nosocomiales en 9 países de América Latina. Washington, DC, OPS; 2003.
15. Barfiel JT. Flujo de costos. Cap III. In: Contabilidad de Costos. 5ta edición. México: Thomson Editores; 2004. p 89-90.
16. Horan TC, Gaynes RP. Surveillance of nosocomial infections. In: Hospital epidemiology and Infection Control, 3rd ed., Mayhall CG, Editor. Philadelphia: Lippincott Williams and Wilkins; 2004. pp 1659-1702.
17. Preguntas de investigación acerca de dos grupos separados o independientes. In: Dawson B. Trapo RG. Bioestadística médica. México: Editorial Manual moderno; 2002. pp 145-177.
18. Fiusa LJ, Schmunis G, Salvatierra-González R. Protocolo para determinar el costo de la infección hospitalaria [internet]. Washington D.C; 2000. Disponible en: http://www.respyn.uanl.mx/xiii/3/al_dia/glosa/protocolo.pdf. Consultado en Febrero 2015
19. Moris de la Tassa J, Fernández P, Antuña A, Gutiérrez del Rio MC, Carton JA. Estimación de los costos asociados a la infección urinaria nosocomial. Un estudio de casos y controles. *Rev Clin Esp*. 2003; 203: 119-24.

Intestinal parasites in children and soil from Turbaco, Colombia and associated risk factors

Parásitos intestinales en niños y suelo de Turbaco, Colombia y factores de riesgo asociados

Lucy M. Villafañe-Ferrer and Mavianis Pinilla-Pérez

Corporación Universitaria Rafael Núñez. Programa de Bacteriología. Cartagena, Colombia. lucy.villafane@curlvirtual.edu.co; mavianis.pinilla@curlvirtual.edu.co

Received 16th August 2014/Sent for Modification 10th January 2015/Accepted 8th November 2015

ABSTRACT

Objective To determine the frequency of intestinal parasites in children and soil from Turbaco- Colombia and associated risks factors.

Methods Analytical study in which 390 children between 2 and 12 years old from 10 neighborhoods of Turbaco were included, whose legal representatives gave informed consent. Three serial samples of feces and 10 soil samples were processed. Risk factors were determined through an interview. Physicochemical and structural characteristics of soils were also evaluated.

Results Parasites were found in 30.5 % of children. 162 parasites were observed; the most frequent protozoan was *Endolimax nana* (30.3 %) and in terms of helminthes, the most frequent was *Ascaris lumbricoides* (4.9 %). No statistical association between age or sex and intestinal parasites ($p>0.05$) or between risk factors and intestinal parasites ($p>0.05$) was found. Low frequencies of intestinal parasites were encountered in soil samples, being more common *Entamoeba spp.*, *Giardia spp.*, and *Ascaris lumbricoides*. Neighborhoods of Turbaco had sandy dry soil with low content of ions, low conductivity and low organic matter.

Conclusion This study showed a low frequency of intestinal parasites in feces and soils. Despite this, pathogenic parasites were found which can affect the health of the population. Besides this, a high percentage of intestinal parasites that are transmitted through feces were detected indicating fecal contamination and low level of hygiene.

Key Words: Parasites, risk factors, soil, feces, child (source: MeSH, NLM).

RESUMEN

Objetivo Determinar la frecuencia de parásitos intestinales en niños y suelos de Turbaco –Colombia y su asociación con factores de riesgo.

Métodos Estudio analítico realizado en Turbaco-Colombia. Fueron Incluidos 390 niños

entre 2 y 12 años de 10 barrios, cuyos representantes legales dieron un consentimiento informado. Fueron procesadas 3 muestras seriadas de heces fecales y 10 muestras de suelos. Los factores de riesgo fueron evaluados a través de una entrevista. Además se determinaron las características fisicoquímicas y estructurales de los suelos.

Resultados Se encontraron parásitos en 30,5 % de los niños. Se observaron 162 parásitos, siendo *Endolimax nana* (30,3 %) el protozoo más frecuente y *Ascaris lumbricoides* (4,9 %) el helminto más frecuente. No se encontró asociación estadística entre la edad, el sexo y los factores de riesgo con la presencia de parásitos intestinales ($p>0,05$). Se encontró una baja frecuencia de parásitos en las muestras de suelo, siendo más comunes *Entamoeba spp.*, *Giardia spp.* y *Ascaris lumbricoides*. Los barrios de Turbaco tuvieron suelo arenoso, seco con bajo contenido de iones, baja conductividad y poca materia orgánica.

Conclusión Este estudio determinó una baja frecuencia de parásitos intestinales en heces y suelos. Sin embargo, se encontraron parásitos patógenos que pueden afectar la salud de la población. Se detectó un alto porcentaje de parásitos que son transmitidos a través de las heces indicando contaminación fecal y bajo nivel de higiene.

Palabras Clave: Parásitos, factores de riesgo, suelo, heces, niño (*fuente: DeCS, BIREME*).

Intestinal parasites are amply distributed in world and present primarily in developing countries, being children most affected due to their hygienic habits (1,2).

Climatic conditions contribute to this epidemiological situation without forgetting geographical characteristics which can favor the life cycles of parasites. In depressed areas, there are some determiners like outdoor defecation, lack of potable water and hygienic habits that create a convenient environment for soil borne parasites (1).

Parasitic diseases in children can cause learning problems and alterations in cognitive functions. Children are exposed to many intestinal parasites that are ingested by orally or through skin exposed to contaminated soils. Child intestinal parasitism is determined by access to material resources, education and sanitation resources (2).

It's estimated that more 2 billion people, around of third of the world population, is infested with one or more parasites. Of these, close to 300 million suffer from serious clinical manifestations and 155 thousand die every year due to these diseases (3). In Colombia, the prevalence of intestinal parasitic diseases is 12 % in overall population and 28 % in children between 1 and 4 years old. According to the Instituto Nacional de Salud

(INS), in the National Study of Morbidity, performed in 1980, it was established that 81.8 % of people in the country are parasitized, of these 63 % with pathogenic parasites and 18 % with nonpathogenic parasites (4, 5).

In Colombia these diseases are favored by geographical, climate and socioeconomic conditions, maintaining its prevalence over time (6, 7, 8). In our country, studies have been made to determine the frequency of intestinal parasites and their risk factors in the child population, but a correlation of these with the frequency of soil parasites has yet to be done. For this reason, the aim of this study is to determine the frequency of intestinal parasites in feces and soil and its relation to risk factors in children from Turbaco, Bolívar.

METHODS

Descriptive study realized in Turbaco, Colombia located 10 Km south of Cartagena with a population of 11 280 children between 2 and 12 years old (9). To determine the sample was used formula to population known ($e=0.05$, $z=1.96$) and stratified random sampling. 390 children, whose legal representatives gave their permission through an informed consent, were included.

This study was approved by the Ethics Review Board of the Corporación Universitaria Rafael Nuñez.

To evaluate risk factors such as socioeconomic and cultural variables (number of inhabitants, characteristics of dwellings, socioeconomic status, information related to excrement disposal system, potable water supply, electricity and social security) an interview with a member of each family was performed. Furthermore, during the interview, the hygienic characteristic of dwelling and its setting were recorded.

Three serial samples of feces were taken from each child every other day and collected in a sterile container. Samples were preserved in 10 % formaldehyde and processed through microscopic observation with the lugol and concentration technique through sedimentation (10).

To detect intestinal parasites in soil, 10 soil samples of most superficial layer were taken and kept at room temperature until processing, as described previously. The modified Telemann technique was used for parasitic detection (11,12).

As for the environmental risk facts, the physicochemical and structural characteristics of soils from neighborhoods and climatic conditions during the sampling period were evaluated. Physicochemical and structural characteristics of soils were determined in the Unidad de Prestación de Servicios Rafael Ruiz Arango of Facultad de Ciencias Farmacéuticas - Universidad de Cartagena. Temperature, relative humidity and pluviometry were obtained during the sampling period through the IDEAM website (Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales).

Statistical analysis of results was realized with software SPSS v. 19 for Windows. Univariate analysis was applied to determine the association of the frequency of intestinal parasites to potential risk factors using the chi-square test, with a p-value ≤ 0.05 for statistical significance.

RESULTS

390 children between 2 and 13 years old (7.3 ± 2.3 years) were included. The majority of the children were in the 6 – 9 years age group (52.31 %; 204/390), second, in the 2-5 year age group (27.18 %; 106/390) and finally the 10-13 year age group (20.51 %; 80/390). Most of them were of female sex (51.2 %)

Parasites were found in 119 (30.5 %; CI95 % 26.2-35.2) children. 162 parasites were observed. Of these, 87.6 % were protozoa and 12.4 % were helminthes. *Endolimax nana* (30.3 %) was the most frequent protozoan and the most frequent helminthe was *Ascaris lumbricoides* (4.9 %) (Table 1). 60.5 % (98/162; CI 95% 52.8 – 67.7) of organisms isolated were commensal parasites

Table 1. Frequency of parasites in fecal matters

Parasites	Frequency (%)	CI (95 %)
<i>Endolimax nana</i>	43 (26.5)	20.3 – 33.8
<i>Giardia lamblia</i>	27 (16.7)	11.7 – 23.2
<i>Blastocystis hominis</i>	25 (15.4)	10.7 – 21.8
<i>Entamoeba coli</i>	23 (14.2)	9.7 – 20.4
<i>Comp. Entamoeba histolytica/ Entamoeba dispar</i>	17 (10.5)	6.6 – 16.2
<i>Ascaris lumbricoides</i>	8 (4.9)	2.5 – 9.4
<i>Iodamoeba butschlii</i>	7 (4.3)	2.1 – 8.7
<i>Trichuris trichiura</i>	5 (3.1)	1.3 – 7
<i>Uncinaria sp.</i>	4 (2.5)	1 – 6.2
<i>Hymelonepis nana</i>	3 (1.9)	0.6 – 5.3
Total	162 (100)	

Infections by more than one parasite were detected in 33.1 % of children, with a maximum of four parasites per host. Main associations were *Endolimax nana*-*Blastocystis hominis* (15.4 %) and *Endolimax nana*-*Giardia lamblia* (10.3 %), being *Blastocystis hominis* (39.5 %) the more usual species in these associations.

No statistical association between age or sex and intestinal parasites was found ($X^2=0.6933$, $p=0.7071$ and $X^2=0.3366$, $p=0.5618$; respectively).

Regarding socioeconomic variables like services and infrastructure, the households analyzed had electricity, block walls, cement floors, eternit roof. 99 % of dwellings had bathroom and 1 % had sewers. All dwellings had running water. 83.3 % of children obtained their health services through a private health care (EPS- Empresa Promotora de Salud) and 16.5 % through publicly subsidized healthcare (Sisben).

In terms of education, 57.4 % of legal representatives studied until high school; 26.2 %, elementary school; 12.3 %, technical studies and 3.6 %, studied a university degree. The average family group was made up of 6 people with an average of 3 children per dwelling. Families belong to socioeconomic levels 1, 2 and 3. The most relevant cultural and hygienic variables are in Table 2. Taking into account the variables presented in Table 2, the level of household hygiene is good.

No statistical association was found between risk factors and intestinal parasites ($p>0.05$) (Table 2).

Table 2. Cultural and hygienic risk factors versus frequency of parasites in children from Turbaco

Variable	Infected	Non Infected	χ^2	p
Pets	50	107	0.22	0.6380
Sharing towels	48	94	1.14	0.2857
Hand washing before preparing food ^a	106	228	1.64	0.1999
Playing with soil	80	185	0.04	0.8396
Hand washing before consuming foods ^a	111	247	0.50	0.4796
Hand washing after going to the bathroom ^a	107	238	0.35	0.5513
Stagnant water around dwelling ^a	38	104	1.48	0.2233
Waste material around dwelling ^a	22	51	0.01	0.9383

^aVariables for determining level of hygiene

Low frequencies of intestinal parasites were encountered in soil samples (Table 3), being most common *Entamoeba spp.* and *Giardia spp.*, with 20.8 % each one and *Ascaris lumbricoides* with 16.7 % (Table 3).

Table 3. Frequency of parasites in soils

Parasites	Frequency (%)	CI (95 %)
<i>Entamoeba</i> sp.	5 (20.8)	9.2 – 40.5
<i>Giardia</i> sp.	5 (20.8)	9.2 – 40.5
<i>Endolimax nana</i>	2 (8.3)	2.3 – 25.9
<i>Iodamoeba</i> sp.	1 (4.2)	0.7 – 20.2
<i>Ascaris lumbricoides</i>	4 (16.7)	6.7 – 35.9
<i>Trichuris</i> sp.	3 (12.5)	4.3 – 3.1
<i>Uncinaria</i> sp.	1 (4.2)	0.7 – 20.2
<i>Hymelonepis nana</i>	1 (4.2)	0.7 – 20.2
<i>Blastocystis hominis</i>	2 (8.3)	2.3 – 25.9
Total	24 (100)	

Soils of neighborhoods of Turbaco during the sampling period had the following physicochemical and structural characteristics: sandy texture, low organic matter content, moderately alkaline pH, low conductivity, a low content of cations and a low percentage of nitrogen.

Climatic variables were registered during the sampling days. Average temperature was 26.58 °C, average precipitation was 61.9 mm and average relative humidity was 85 %.

DISCUSSION

Intestinal parasites are considered a public health problem in developing countries like Colombia, affecting principally children. These diseases constitute an economic and social loss for any country (1).

Frequency of intestinal parasites in Turbaco was lower than that found in other investigations (6,8,13). This result may be the result of improvement in the infrastructure of dwellings, appropriate sewage disposal, absence of stagnant water around dwellings which constitute factors that protect from intestinal parasites acquisition (14,15).

In this study, frequencies of protozoa and helminths were higher than those described by Tabares in children from Sabaneta, Antioquia (46.8 % and 5.1 %, respectively) (16). Other authors also reported different results to ours (2,17,18,19).

Regarding the most frequently detected parasites in this study, *Giardia lamblia* (27.3 %) and *Endolimax nana* (68.3 %), other Colombian researchers have published a similar percentage of *G. lamblia* (25.9 %) (4,7). On

the contrary, the percentage of *E. nana* in this study was less than that reported by researchers like Agudelo (36 %) and Medina (43.1 %) (4,7,8). *B. hominis* was one of protozoan isolated with the highest frequency in children from Turbaco. It is transmitted through water and foods, and its frequency is related to defecation on the ground, poor environmental sanitation, overcrowding and malnutrition. These conditions weren't found in Turbaco which probably influenced the low percentage of *B. hominis* detected (20). Frequency of this protozoan was lower than prevalence in developing countries (50 %) (21,22).

The most frequent hookworm was *Ascaris lumbricoides* (4.9 %); other authors obtained similar results (23-26), whereas Cardona encountered higher frequencies (18.9 %) (27). Other authors reported different results to ours (28-30). Vegetables, fruits and bad habits of eating fruits without proper washing could be the source of infection of *A. lumbricoides* (26).

A high percentage of commensal parasites were isolated. Cardona found a similar percentage of commensal parasites (66.7 %) (27). Presence of this type of parasite indicates fecal contamination, which can be associated with non-hygienic behavior (1,31,32) of the population from Turbaco, although taking into account information collected through interviews, this population has a good level of hygiene as we will show subsequently.

In this investigation, the most frequent associations between parasites were *B. hominis*-*E. nana* and *B. hominis*-*G. lamblia*. Acuña had a similar result in frequency of *B. hominis*-*G. lamblia* (5.6 %) in children from the state of Carabobo, Venezuela (32). On the other hand, the frequency of association of *B. hominis*-*E. nana*, was different than that found by other researchers (33,34). These associations are common because they have identical modes of transmission (oral route) and its presence indicates ingestion of contaminated foods and/or water with feces (31,35,36). They bring as a consequence a synergism in mechanism of damage to intestinal epithelium or in their transmission (32).

B. hominis and *E. nana* are commensal protozoa; however, *G. lamblia* is a pathogenic protozoan which causes malabsorption syndrome, rapid transit, reduction of bile salts and injury of intestinal mucus (37). Along these lines, it is important to highlight that a high percentage of participants in this study said they washed their hands after using the bathroom, which may indicate that this process is not done correctly, which would explain the high frequency of commensal protozoa reported in this study.

Factors like poverty, deficiency or lack of basic services and social security, the educational level of legal representatives and overcrowding cause health problems to increase, producing a highly parasitized and undernourished (14,15). These characteristics are not present in the Turbaco population. Neighborhoods analyzed have sewage systems, the majority of participants have social security and have completed some higher education; these situations have an impact on the low frequency of intestinal parasites found. Neither of these conditions had a statistical association with frequency of parasites found in individuals studied ($p>0.05$).

In Turbaco, a low frequency of parasites in soils was detected, being mainly isolated *Entamoeba sp.*, *Giardia sp.* (20.8 %, each one), and *Ascaris lumbricoides* (16.7 %). Some of these parasites are of human and animal origin. Cordoba reported similar frequencies of *Giardia sp.* (34.7 %) and *Entamoeba sp.* (27.4 %) in public places of La Plata Argentina, but the frequency of *A. lumbricoides* (73.4 %) was higher than was found in Turbaco (12). The frequency of *Entamoeba sp.* and *Giardia sp.* in Turbaco was greater than was reported by Pierangeli (8.4 % and 7.5 %, respectively) in soils of a suburb of Neuquén city, Argentina (11). Several studies have revealed the presence of different states of these parasites in soils (38,39). Soil contamination with these parasites can happen if contaminated water with feces is used or by using them as fertilizer. Parasitic forms of *Entamoeba sp.* and *Giardia sp.* such as cysts can survive from 1 to 3 months in the environment and eggs of *A. lumbricoides* keep infecting power between 7 and 12 years. These characteristics are important for transmission of parasites to human beings (38).

Neighborhoods of Turbaco had sandy dry soil with low content of ions, conductivity and organic matter level. Similar characteristics are presented in soils of a suburb of Neuquén city, Argentina (11). Gamboa reported similar characteristics in the soil of the province of La Pampa, Argentina that had an impact in low frequency of pathogenic parasites; this researcher evaluated other places with different results (40). Determination of characteristics of soil and climatic conditions are important to the viability and maturation of the external form of intestinal parasites. Well-drained sandy soils and low organic matter level like Turbaco soils favor runoff and retain little water between their particles (17). These characteristics previously mentioned complicate the development and persistence of intestinal parasites, which explains a low frequency of parasites was obtained in soils (11).

However, it is important to emphasize that parasites detected in fecal matter are equal to parasites detected in soil samples that could indicate a role of soils in transmission of these parasites to the child population, although soil conditions in Turbaco are not the best for the development of intestinal parasites (30, 39).

In Turbaco during the sampling period, an average temperature of 26.58 °C, precipitation of 61.9 mm and relative humidity of 85 % were recorded. Other researchers found similar results (11,41). Climatic conditions required for the development of helminthes are an average temperature of 25 °C, a minimum of 50 mm of precipitation and relative humidity between 60 % and 70 %; cysts and oocysts of protozoa are relatively more resistant to unfavorable environmental conditions (11). Relative humidity during the sampling period is unfavorable for the development of helminthes, it impedes the rupture of eggs and causes the death of larvae. Precipitation and temperature recorded did not affect the development of parasites.

In conclusion, this study showed a low frequency of intestinal parasites in feces and soils. Despite this, pathogenic parasites were found which can affect the health of the population. Besides this, a high percentage of intestinal parasites that are transmitted through feces were detected, indicating fecal contamination and low level of hygiene, even though the population expresses the opposite. For this reason, it is necessary to teach people of the importance of implementing measures to improve environmental and sanitary conditions and to show sanitary measures that they can implement, such as proper disposal of waste products of human beings, pets and stray animals.

Agradecimientos: This research was supported by Corporación Universitaria Rafael Nuñez.

Conflicts of interest: None.

REFERENCES

1. Pascual G, Iannacone J, Hernández A, Salazar N. Parásitos intestinales en pobladores de dos localidades de Yurimaguas, alto Amazonas, Loreto, Perú. *Neotrop Helminthol*. 2010; 4(2):127- 136.
2. Alvarado B, Vásquez L. Determinantes sociales, prácticas de alimentación y consecuencias nutricionales del parasitismo intestinal en niños de 7 a 18 meses de edad en Guapi, Cauca. *Biomédica*. 2006; 26: 82 – 94.
3. Bermúdez M, Hernández M, Llaque G, Majano C, Martínez Y, Cárdenas E, et al. Frecuencia de *Blastocystis hominis* y factores de riesgo en escolares en la parroquia El Cují.

Estado Lara. Salud, Arte y Cuidado. 2011; 4(2):13-19.

4. Agudelo S, Gómez L, Coronado X, Orozco A, Valencia C, Restrepo L, et al. Prevalencia de Parásitos Intestinales y Factores asociados en un corregimiento de la costa atlántica colombiana. *Rev. salud pública (Bogotá)*. 2008; 10(4): 633-642.
5. Sánchez C. Una mirada a las enfermedades parasitarias en el país. *Nova*. 2006; 4(5): 1- 116.
6. Londoño A, Mejía S, Gómez J. Prevalencia y Factores de Riesgo Asociados a Parasitismo Intestinal en Preescolares de Zona Urbana en Calarcá, Colombia. *Rev. Salud pública (Bogotá)*. 2009; 11(1): 72-81.
7. Arias J, Guzmán G, Lora-Suarez F, Torres E, Gómez J. Prevalencia de protozoos intestinales en 79 niños de 2 a 5 años de edad de un hogar infantil estatal en Circasia, Quindío. *Infectio*. 2010; 14(1): 31-38.
8. Medina A, García G, Galván A, Botero J. Prevalencia de parásitos intestinales en niños que asisten al Templo Comedor Sagrado Corazón Teresa Benedicta de la Cruz, del barrio Vallejuelos, Medellín, 2007. *Iatreia*. 2009; 22 (3): 227 – 234.
9. Perfil municipal de Turbaco- Bolívar. Boletín general del DANE. [Internet]. Disponible en: [http://www.dane.gov.co/files/censo2005/PERFIL_PDF\(CG2005/13836T7T000.PDF](http://www.dane.gov.co/files/censo2005/PERFIL_PDF(CG2005/13836T7T000.PDF). Consultado en septiembre de 2013.
10. Ayalew A, Debere T, Worku A. Prevalence and risk factors of intestinal parasites among Delgi school children, North Gondar, Ethiopia. *Journal of Parasitology and Vector Biology*. 2011; 3(5): 75-81.
11. Pierangeli N, Giayetto A, Manacorda A, Barbieri L, Soriano S, Veronesi A, et al. Estacionalidad de parásitos intestinales en suelos periurbanos de la ciudad de Neuquén, Patagonia, Argentina. *Tropical Medicine and International Health*. 2003; 8(3): 259 – 263.
12. Córdoba A, Ciarmela M, Pezzani B, Gamboa I, De Luca M, Minvielle M, Basualdo J. Presencia de parásitos intestinales en paseos públicos urbanos en La Plata Argentina. *Parasitol Latinoam*. 2002; 57: 25 – 29.
13. Bracciaforte R, Diaz MF, Vottero V, Burstein V, Varengo H, Orsilles M. Enteroparásitos en niños y adolescentes de una comuna periurbana de la provincia de Córdoba. *Acta Bioquím Clín Latinoam*. 2010; 44 (3): 353-8.
14. Nabil A, Hesham M, Abdulhamid A, Muhammad A, Awang B. Towards an effective control programme of soil-transmitted helminth infections among Orang Asli in rural Malaysia. Part 1: Prevalence and associated key factors. *Parasites & Vectors*. 2013; 6(27): 1-12.
15. Sehgal R, Gogulamudi R, Jaco V, Atluri S. Prevalence of intestinal parasitic infections among school children and pregnant women in a low socio-economic area, Chandigarh, North India. *RIF*. 2010; 1(2):100-103.
16. Tabares L, González. Prevalencia de parasitosis intestinales en niños menores de 12 años, hábitos higiénicos, características de las viviendas y presencia de bacterias en el agua en una vereda de Sabaneta, Antioquia, Colombia. *Iatreia*. 2008; 21 (3): 253- 59.
17. Soriano S, Barbieri L, Pierangeli N, Giayetto A, Manacorda M, Castronovo E, et al. Intestinal parasites and the environment: Frequency of intestinal parasites in children of Neuquén, Patagonia, Argentina. *Rev Latinoam Microbiol*. 2001; 43 (2): 96-101.
18. Ordonez LE, Angulo ES. Malnutrition and its association with intestinal parasitism among children from a village in the Colombian Amazonian region. *Biomédica*. 2002; 22:486-98.
19. Giraldo J, Lora F, Henao L, Mejia S, Gomez J. Prevalence of giardiasis and intestinal parasites in pre-school children from homes being attended as part of a state programme in Armenia, Colombia. *Rev salud pública (Bogotá)*. 2005; 7(3):327-38.
20. Martínez I, Gutiérrez M, Ruiz L, Ruz A, Gutiérrez E, Gaona E. *Blastocystis hominis* y su relación con el estado nutricional de escolares en una comunidad de la sierra de Huayacocotla, Veracruz, México. *Rev Biomed*. 2010; 21:77-84.

21. Vidal S, Toloza L, Cancino B. Evolución de la prevalencia de enteroparasitosis en la ciudad de Talca, Región del Maule, Chile. *Rev Chil Infect.* 2010; 27 (4): 336-340.
22. Traviezo L, Triolo M, Agobian G. Predominio de *Blastocystis hominis* sobre otros enteroparásitos en pacientes del municipio Palavecino, estado Lara, Venezuela. *Rev Cubana Med Trop.* 2006; 58(1):14-8.
23. Fuentes M, Galindez L, García D, González N, Goyanes J, Herrera E, et al. Frecuencia de parasitosis intestinales y características epidemiológicas de la población infantil de 1 a 12 años que consultan al Ambulatorio Urbano Tipo II de Cerro Gordo. Barquisimeto, estado Lara. Enero-junio 2007. *Kasmera.* 2011; 39(1): 31 – 42.
24. Cervantes J, Otazo G, Rojas M, Vivas F, Yousseph Y, Zechini V, et al. Enteroparasitosis, enterobiasis y factores de riesgo en niños preescolares. *Salud, Arte y Cuidado.* 2012; 5(1): 47 – 54.
25. Salcedo M, Flórez O, Bermúdez A, Hernández L, Araujo C, Bolaños M. Intestinal parasitism prevalence amongst children from six indigenous communities residing in Cali, Colombia. *Rev. salud pública (Bogotá).* 2012; 14 (1): 156-168.
26. Cañete R, Morales M, Avalos R, Laud P, Ponce F. Intestinal Parasites in Children from a Day Care Centre in Matanzas City, Cuba. *PLOS ONE.* 2012; 7(12): 1-4.
27. Cardona J, Bedoya K. Frecuencia de parásitos intestinales y evaluación de métodos para su diagnóstico en una comunidad marginal de Medellín, Colombia. *Iatreia.* 2013; 26(3): 257- 268.
28. Rua O, Romero G, Romani F. Prevalencia de parasitosis intestinal en escolares de una institución educativa de un distrito de la sierra peruana. *Revista Peruana de Epidemiología.* 2010; 14(2): 1-5.
29. Pérez J, Suárez M, Torres C, Vásquez M, Vielma Y, Vogel M, et al. Parasitosis intestinales y características epidemiológicas en niños de 1 a 12 años de edad. Ambulatorio urbano II “Laura Labellarte”, Barquisimeto, Venezuela. *Archivos Venezolanos de Puericultura y Pediatría.* 2011; 74 (1):16-22.
30. Londoño J, Polo A, Vergara C. Parasitismo intestinal en hogares comunitarios de dos municipios del departamento del Atlántico, norte de Colombia. *Boletín de Malariología y Salud Ambiental.* 2010; L (2): 251- 260.
31. Arévalo, M, Cortés, X, Barrantes, K, Achí, R. Prevalencia de parasitosis intestinal en niños de la comunidad de los Cuadros, Goicochea, Costa Rica. 2002-2003. *Revista Costarricense de Ciencias Médicas.* 2007; 28:37-45.
32. Acuña I, Moron A. Hipocromia y diagnóstico de talla en niños y adolescentes con parasitosis intestinales del Municipio Guacara. Estado Carabobo. Venezuela. *Rev Ibero-Latinoam Parasitol.* 2011; 70(1): 85- 92.
33. Takeshi Y, Suzue T, Hirao T, Yoshiara A, Escobar J, Jimenes T, et al. Asymptomatic intestinal protozoan infections among inhabitants in Mexico City, Mexico. *International Journal of Medicine and Medical Sciences.* 2011; 3(7): 223-226.
34. Masucci L, Graffeo R, Bani S, Bugli F, Boccia S, Nicolotti N, et al. Intestinal parasites isolated in a large teaching hospital, Italy, 1 May 2006 to 31 December 2008. *Euro Surveill.* 2011; 16(24):1-7. [Internet]. Disponible en: http://publicatt.unicatt.it/bits-tream/10807/4948/1/2011_Masucci_Eurosurveillance.pdf. Consultado en septiembre de 2013.
35. Manganelli L, Berrilli F, Di Cave D, Ercoli L, Capelli G, Otranto D, et al. Intestinal parasite infections in immigrant children in the city of Rome, related risk factors and possible impact on nutritional status. *Parasites & Vectors.* 2012; 5: 265 - 269.
36. Oyofo B, Subekti D, Tjanadi P, Machpud N, Komalarini S, Setiawan B, et al. Enteropathogens associated with acute diarrhea in community and hospital patients in Jakarta, Indonesia. *FEMS Immunol Med Microbiol.* 2002; 34:139–146.
37. Feng Y, Xiao L. Zoonotic Potential and Molecular Epidemiology of Giardia Species and Giardiasis. *Clinical Microbiology reviews.* 2011; 24(1): 110 – 140.
38. Armstrong W, Oberg C, Orellana J. Presencia de huevos de parásitos con potencial

zoonótico en parques y plazas públicas de la ciudad de Temuco, Región de La Araucanía, Chile. *Arch Med Vet.* 2011; 43: 127-134.

39. Stojčeviae D, Susae V, Lučinger S. Contamination of soil and sand with parasite elements as a risk factor for human health in public parks and playgrounds in Pula, Croatia. *Veterinarski arhiv.* 2010; 80 (6): 733-742.

40. Gamboa M, Zonta L, Navone G. Parásitos intestinales y Pobreza: la vulnerabilidad de los más carenciados en la Argentina de un mundo globalizado. *Journal of the Selva Andina Research Society.* 2010; 1(1): 23- 36.

41. Levi T, Sherman Ch, Pen-Mouratov S, Steinberger Y. Changes in soil free- living nematode communities and their trophic composition along a climatic gradient. *Open Journal of Ecology.* 2012; 2(2): 79-89.

Conocimientos, actitudes, prácticas y educación sobre tuberculosis en estudiantes de una facultad de salud

Knowledge, attitudes, practices and education among students in a faculty of health

Esther C. Wilches-Luna¹, Nasly L. Hernández¹,
Olga M. Hernández¹ y Carlos M. Pérez-Vélez²

¹ Escuela de Rehabilitación Humana, Facultad de Salud, Universidad del Valle. Cali, Colombia.
esther.wilches@correounivalle.edu.co; nazly.lorena.hernandez@correounivalle.edu.co; olga.hernandez@correounivalle.edu.co

² Pima County Health Department Tuberculosis Clinic. The University of Arizona College of Medicine Tucson AZ, USA. cmperezvelez@gmail.com

Recibido 3 Marzo 2014/Enviado para Modificación 9 Febrero 2015/Aceptado 15 Octubre 2015

RESUMEN

Objetivo Determinar los conocimientos, actitudes, prácticas y educación relacionados con Tuberculosis, así como la reactividad a la prueba cutánea de tuberculina de estudiantes de último año de una facultad de salud.

Método Se realizó un estudio transversal utilizando un cuestionario diseñado y validado por los investigadores para indagar los conocimientos, actitudes, prácticas y educación relacionados con tuberculosis en 193 estudiantes de último año de los programas de medicina, enfermería, odontología, fisioterapia, fonoaudiología, terapia ocupacional, laboratorio clínico y atención pre-hospitalaria. Se realizó la prueba cutánea de tuberculina en 153 de los encuestados.

Resultados Aunque la mayoría de los encuestados calificaron como suficiente la educación recibida sobre tuberculosis, los resultados sobre conocimientos no apoyan esta percepción: 35,2 % de los estudiantes no identificaron apropiadamente los factores de riesgo para tuberculosis nosocomial, solo 33,7 % conocían la incidencia de tuberculosis en el país y un 1,6 % de los encuestados identificó apropiadamente el tratamiento de primera línea para tuberculosis. En cuanto a las prácticas, un 50 % de los encuestados admitió que realizaría la atención de un paciente con tuberculosis sin máscara de alta eficiencia. De acuerdo a la prueba cutánea de tuberculina, 35 % de los estudiantes tenía tuberculosis latente.

Conclusiones Los resultados indican que existen oportunidades para mejorar la educación que reciben los estudiantes de esta facultad con respecto a la tuberculosis, además es necesario mejorar las medidas de protección en los contextos en que se llevan a cabo las prácticas de los estudiantes para reducir el riesgo de conversión.

Palabras Clave: Tuberculosis, educación, conocimientos, actitudes y práctica en salud (*fuente: DeCS, BIREME*).

ABSTRACT

Objective To determine tuberculosis (TB) knowledge, attitudes, practices, education and Tuberculin Skin Test (TST) positivity among Colombian health professions students in their last year of study.

Methods A cross-sectional study was conducted using a self-reported questionnaire about TB knowledge, attitudes, practices and education with 193 students of medicine, nursing, dentistry, physical therapy, speech and language therapy, occupational therapy, clinical laboratory studies and emergency care. A TST was performed on 153 of the students.

Results Although most of survey respondents perceived the TB education they received to be "sufficient", the results regarding their knowledge of TB do not support such perceptions: 35.2% of participants did not identify TB risk factors, 33.7 % of participants identified Colombian TB incidence, and only 1.6 % identified appropriate initial treatment for TB. In regards to practices, 50 % of respondents admitted that they would take care of a patient without a high efficiency mask. The TST was positive in 35 % of participants.

Conclusions Our results show that there are opportunities to improve TB education in this health faculty, there is also a need to improve safety practices in the facilities where students work in order to reduce their risk of conversion.

Key Words: *Mycobacterium tuberculosis*, education, health knowledge, attitudes, practice (*source: MeSH, NLM*).

La Tuberculosis (TB) es una enfermedad prevenible y curable, sin embargo, en el mundo sigue siendo un problema de salud pública, debido a la estrecha relación con factores sociales y ambientales que aumentan el riesgo de contraer dicha enfermedad. En el mundo se estima que hay unos 9,4 millones de casos nuevos de TB y 1,7 millones de muertes que ocurren cada año por esta causa. En Colombia en el año 2009 se presentaron 11 671 casos de TB, de los cuales 9 632 de ellos eran de tipo pulmonar, mientras 2 039 fueron de tipo extra pulmonar. La incidencia de la TB en Colombia es de 25,9 casos por cada 100 000 habitantes (1). En Cali, en el año 2009, la secretaría del Salud local registró 923 personas infectadas con TB (2). El éxito del tratamiento no sólo en Colombia sino en el mundo, cuenta con obstáculos como, la coinfección con el VIH / SIDA, la resistencia a los medicamentos contra la TB, en particular la multi-resistencia. Estos obstáculos desafían así, sistemas de salud y programas de control y prevención (3).

El diagnóstico precoz, el sistema eficiente de registro, el monitoreo y el seguimiento, han demostrado ser medidas eficaces para reducir la prevalencia, la fármaco-resistencia y el fracaso del tratamiento de TB. El éxito en el control de TB se basa en la implementación de la estrategia DOTS (Tratamiento acortado directamente supervisado). La estrategia consta de cinco elementos: compromiso político, diagnóstico microbiológico, suministros de calidad, el tratamiento oportuno y adecuado con supervisión del paciente y sistemas de información para evaluar su eficacia (4).

La Organización Mundial de la Salud considera que factores como el insuficiente personal médico entrenado y limitaciones en el personal de laboratorio clínico, son los responsables del mal diagnóstico y el manejo inadecuado de los pacientes de TB, que a su vez pone en peligro la expansión de la estrategia DOTS y el desarrollo exitoso de los programas locales y nacionales (5). Dado que la transmisión de esta enfermedad se produce principalmente por vía aérea, los internados y las prácticas clínicas de los estudiantes del área de la salud, son entornos de alto riesgo para la infección por TB.

El riesgo de infección se basa no sólo en las probabilidades de estar en contacto con el bacilo, sino también, en el nivel de comprensión y aplicación de medidas preventivas. En áreas clínicas como las salas de urgencias, las posibilidades de infección son más altas, porque el aislamiento y el tratamiento no se han implementado debido a que los pacientes aún no han sido diagnosticados. Otros lugares de riesgo son las salas de consulta de neumología, salas de exámenes diagnósticos como la broncoscopia, salas de terapia respiratoria, salas de histopatología, áreas de atención en consulta externa, laboratorios de microbiología, instituciones penales y las salas de autopsia (6,7).

Dado que la identificación y el tratamiento de los pacientes con TB son decisivos para romper el vínculo epidemiológico; conceptos como la transmisión y el diagnóstico de la enfermedad deben ser ampliamente reconocidos entre los profesionales de la salud. El control de esta enfermedad depende de la sensibilización sobre las posibilidades de infección. Todos los profesionales de la salud deben participar activamente en la búsqueda de pacientes con TB, en aumentar la conciencia sobre la enfermedad y mejorar las estrategias de prevención. El objetivo de este estudio fue describir el conocimiento, las actitudes, las prácticas y la educación sobre la tuberculosis y determinar la positividad de la PCT-PPD entre los estudiantes de último año de una facultad de salud.

METODOLOGÍA

Población

Este estudio observacional de corte transversal, se llevó a cabo con estudiantes de último año de 8 programas de pregrado de una facultad de salud en una universidad pública en la ciudad de Cali, durante el periodo febrero de 2009 a febrero de 2010. En Colombia, existen aproximadamente 57 facultades de salud, de las cuales 6 se encuentran en la ciudad. La facultad de salud de nuestra universidad tiene aproximadamente 1937 estudiantes en los programas de pregrado de atención pre-hospitalaria, enfermería, fisioterapia, fonoaudiología, laboratorio clínico, medicina, odontología y terapia ocupacional. En este estudio sólo se incluyeron los estudiantes de último año, por considerarse que este grupo tendría mayor probabilidad de haber tenido contacto con pacientes con TB. La tasa de incidencia de TB en la región está por encima de la tasa nacional, para el año 2007 se reportó en 38 por cada 100 000 habitantes de acuerdo a datos de la Secretaría de Salud el Valle. Estudios previos sobre TB en personal trabajador en salud han reportado la vulnerabilidad de los estudiantes y la necesidad de mejorar la educación sobre TB en las facultades de salud.

Muestra

Se seleccionó una muestra de manera intencional a partir de la población de estudiantes de pregrado de último año de la Facultad de Salud, (262 registrados en el momento del estudio) de acuerdo a criterios de inclusión (acceder a participar en el estudio a través del consentimiento informado) y exclusión (estudiantes con diagnóstico previo de TB, o estudiantes que no se encontraran en la ciudad para la encuesta, la aplicación y lectura de la prueba cutánea de tuberculina PCT-PPD). En total participaron 193 estudiantes en la encuesta, es decir la tasa de respuesta para el cuestionario fue de 73,6 %.

Se calculó el tamaño muestral requerido para la prueba TST utilizando la fórmula que se ilustra a continuación:

$$\text{Tamaño muestral} = Z_{1-\alpha/2}^2 p (1-p)/d^2$$

Los parámetros utilizados para éste cálculo fueron:

$$Z_{1-\alpha/2} = 1,96$$

p= prevalencia estimada (6,9 % de positividad TST, de acuerdo al estudio de Teixeira (12))

$$d = 0,05$$

El tamaño muestral requerido para la prueba TST era de 98 sujetos de acuerdo al cálculo mencionado arriba, sin embargo se agregó a esta cifra un 20 % más de sujetos para compensar la pérdida por posibles complicaciones o abandono, es decir se consideró necesaria una muestra de al menos 117 estudiantes para la prueba TST.

Diseño y validación del cuestionario

El cuestionario utilizado en este estudio fue diseñado y validado durante el mismo por los investigadores. La selección de preguntas a incluir inicialmente en el cuestionario se realizó a partir de un grupo focal en el cual participaron un total de 10 personas entre docentes y estudiantes de cada programa de la facultad de salud, así como expertos en TB en el ámbito local. El objetivo del grupo focal fue identificar qué aspectos indagar en el cuestionario. A partir de las transcripciones del grupo focal, el grupo investigador diseñó 52 posibles preguntas que se contrastaron con otras preguntas encontradas en la literatura (1-3), se ajustaron al contexto local y finalmente se redujeron a 41 preguntas.

Como resultado del análisis de las preguntas formuladas, las 41 preguntas seleccionadas se asignaron a 7 secciones a saber: características del estudiante, conocimientos sobre TB, conocimientos sobre diagnóstico, conocimientos sobre tratamiento, educación, prácticas y actitudes hacia el paciente con TB.

La versión preliminar del cuestionario fue evaluada por un panel de 5 expertos en TB (médico, enfermera, epidemiólogo, infectólogo y bacteriólogo) quienes analizaron la claridad y pertinencia de las preguntas y brindaron sugerencias sobre cómo mejorar el instrumento (validez de apariencia). Una vez realizadas las correcciones, se re-envió el cuestionario a 8 de los participantes del grupo focal para que cada uno señalara en una escala Likert, la pertinencia de cada pregunta (validez de contenido). En el cuestionario final, se incluyeron aquellas preguntas que fueron calificadas como pertinentes por al menos 80 % de los expertos, quedando así un total de 31 preguntas.

La versión final de la encuesta fue piloteada en 10 estudiantes recién graduados de fisioterapia que no fueron participantes del estudio. La prueba piloto hizo evidente la necesidad de unificar el tipo de pregunta (cerradas con selección múltiple), y de eliminar las preguntas con más de una opción de respuesta, también se reubicaron algunas de las preguntas en otra sección del cuestionario.

Recolección de datos

Los estudiantes de cada programa fueron citados a través de los directores y docentes en horarios de asignaturas para la realización de las encuestas, se obtuvo el consentimiento informado de cada participante. Con la supervisión de asistentes de investigación, los estudiantes auto-diligenciaron la encuesta sobre conocimientos, educación, prácticas y actitudes hacia el paciente con TB.

La PCT-PPD consistió en la aplicación intradérmica de Tubersol® (PPD-S 0.1 ml) con la técnica de Mantoux, recomendada por la OMS (4), esta fue realizada por un profesional en salud entrenado en la técnica, quien realizó la lectura 72 horas después con la “técnica de la estilográfica”, midiendo con una regla el tamaño de la induración en milímetros.

La interpretación de la PCT-PPD fue realizada siguiendo los lineamientos de la ATS, y fue considerada positiva desde 5 mm de induración en: (a) en personas con contacto íntimo reciente con un caso índice o sospechoso de TB; (b) en personas sospechosas de TB clínica- o radiológicamente (p.ej., cambios fibróticos compatibles con TB previa); (c) en personas inmunocomprometidas (p.ej., VIH; desnutrición; transplantados; inmunosupresores); (d) en personas con PCT-PPD previamente negativa.

Los estudiantes con TST positiva fueron informados del resultado por escrito y se les recomendó un seguimiento radiológico. Los directores de los programas académicos recibieron también un reporte sobre la tasa de positividad de sus estudiantes.

Análisis y procesamiento de los datos

Se realizó un análisis descriptivo uni-variado general de los 193 estudiantes encuestados. El análisis incluyó descripciones con frecuencias para la mayoría de las variables de la encuesta y los resultados de la prueba PPD. La base de datos y el análisis posterior se realizó en el programa Excel de Windows 2007.

Ética

Este estudio fue aprobado por el Comité institucional de revisión de Ética Humana de la Universidad del Valle, (C.I:16212) la participación de los estudiantes estuvo sujeta a su consentimiento a través de la explicación del estudio y la firma del documento de consentimiento informado. Se obtuvo consentimiento tanto para el diligenciamiento del cuestionario, como para la aplicación de la PCT-PPD.

RESULTADOS

Un total de 193 estudiantes de último año de los programas de: atención pre-hospitalaria 21 (10,9 %), bacteriología 14 (7,2 %), enfermería 19 (9,9 %), fisioterapia 20 (10,4 %), fonoaudiología 14 (7,2 %), medicina 65 (33,7 %), odontología 30 (15,5 %) y terapia ocupacional 10 (5,2 %) respondieron a la encuesta. Aproximadamente el 80 % de los encuestados realizaban prácticas clínicas en el momento del estudio y el 54 % tenían una vacunación previa TB (Tabla 1).

Tabla 1. Características de los estudiantes encuestados

Características	N	%
Edad		
19-22	50	26
23-25	95	49
26-28	35	18
28 y +	13	7
Sexo		
Masculino	82	42.5
Femenino	109	56.5
No reportado	2	1
Estrato económico		
Alto 5 - 6	32	16.6
Medio 4 - 3	119	61.6
Bajo 1 - 2	40	20.7
No reportado	2	1.1
Profesión		
Medicina	65	33.3
Odontología	30	15.6
Atención Prehospitalaria	21	10.9
Fisioterapia	20	10.4
Enfermería	19	10
Fonoaudiología	14	7.3
Laboratorio clínico	14	7.3
Terapia Ocupacional	10	5.2
Tipo de rotación		
Clínica	155	80.3
Educación	21	10.7
Comunidad	6	3.1
Otro	8	4.2
No reportado	3	1.7
Vacunación previa de TB		
Si	104	54
No	83	43
No reportado	6	3

Conocimiento sobre la tuberculosis

El 94,8 % de los estudiantes identificaron correctamente la transmisión usual de TB, el 64,8 % los factores de riesgo para transmisión nosocomial y el solo 33,7 % reconoció la incidencia de TB en Colombia. En lo que respecta al conocimiento del diagnóstico de tuberculosis, el 48,2 % de los estudiantes identificaron los criterios de diagnóstico, y sólo el 29 % de los encuestados reconoció los criterios de diagnóstico de tuberculosis multi-resistente. El conocimiento sobre el tratamiento para la TB fue sorprendentemente bajo, sólo 1,6 % de los encuestados identificó el tratamiento de primera línea y el 13 % de los estudiantes admitió haber leído el documento de la estrategia DOTS (Tabla 2)

Tabla 2. Conocimientos en TB

Conocimientos en TB	Respuesta correcta (%)	No reportado (%)
Vía de transmisión de la TB	94.8	1
Factores de riesgo de TB nosocomial	64.8	8.8
Factores de riesgo de la TB	43.5	3.6
Signos y síntomas de la TB	34.7	10.4
Incidencia de la TB en Colombia	33.7	8.8
Diagnóstico de la TB		
TB Latente	76.2	8.3
Diagnóstico definitivo de TB	49.2	6.7
Criterios diagnósticos de TB	48.2	6.7
*PCD-PPD	36.3	10.9
TB Multi-resistente	29	13.5
Tratamiento de la TB		
Duración mínima del tratamiento	57	8.3
Tratamiento de primera línea	1.6	

Educación en TB

Como muestra la Tabla 3, el 65,8 % de los estudiantes informó haber recibido al menos una conferencia sobre TB. En los siguientes temas: transmisión de la tuberculosis (73,6 %), el diagnóstico de tuberculosis (64,5 %), el tratamiento de la tuberculosis (46,1 %) y la epidemiología de la tuberculosis (42,5 %). Los estudiantes encuestados calificaron la formación recibida como suficiente. La mayoría de los encuestados indicaron haber asistido a más de seis horas de educación sobre TB.

Prácticas en TB

El 32,6 % reportó no haber participado en la atención de pacientes con TB, 27 % de los estudiantes respondió haber atendido a más de 10 pa-

cientes, el 50,2 % de admitió que participaban de la atención incluso sin una máscara de alta eficiencia. Como muestra la Figura 1, la medida preventiva más frecuentemente identificada por los estudiantes fue la máscara de alta eficiencia (74 %).

Actitudes hacia la TB

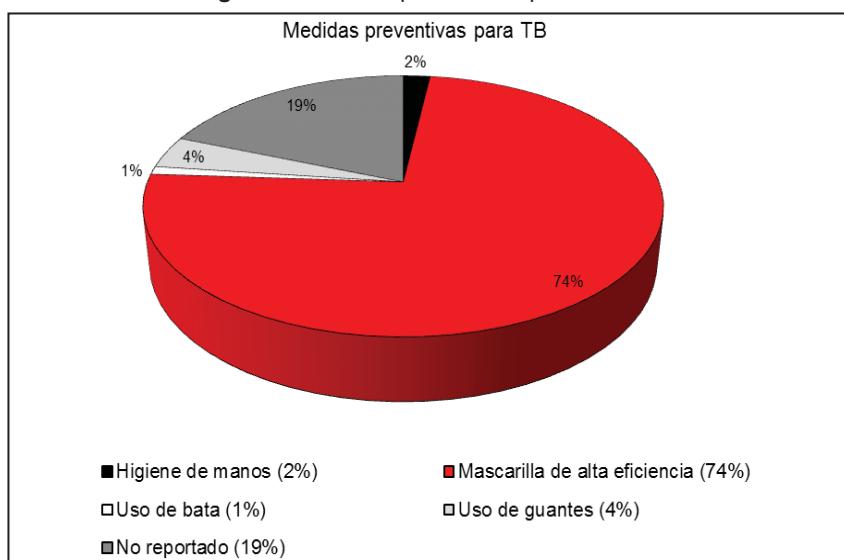
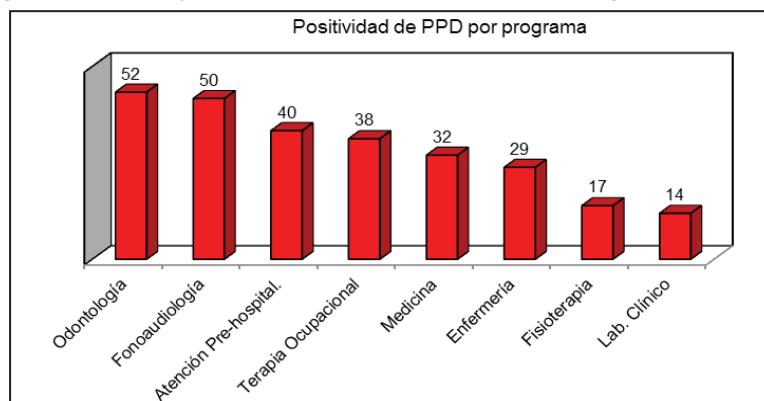
Los sentimientos manifestados por los estudiantes hacia los pacientes con TB fueron en el 37 % temor al contagio, deseo de ayudarlos 33,7 % y compasión el 8,3 %. En el contexto donde los estudiantes realizaban las prácticas de atención a pacientes con TB, el 45,6 % identificó un trato amigable con los pacientes, el 14,5 % actitudes de apoyo y ayuda, y el 23,8 % actitudes de rechazo.

Tabla 3. Educación en TB

Percepción acerca de la suficiencia, estrategias y duración de educación en TB	%
Suficiencia	
Transmisión de TB	73,6
Diagnóstico de TB	64,2
Tratamiento de la TB	46,1
Medidas de control institucional de la TB	43,0
Epidemiología de la TB	42,3
Medidas de control comunitario de la TB	36,8
Estrategias	
Clases	76,7
Casos clínicos	47,7
Seminarios	34,2
Ninguno	12,4
Otros	9,3
Duración de Educación	
>6 hrs	31,6
5-6 hrs	12,4
3-4 hrs	21,2
1-2 hrs	19,7
Ninguna (hr)	10,9

Resultados de la PCT-PPD

En cuanto a los resultados de la PCT-PPD, 35 % de un grupo 153 presentó un resultado positivo. La Figura 2 muestra los resultados de PCT-PPD por programa académico, odontología, terapia del lenguaje y la atención pre hospitalaria fueron los grupos con un alto porcentaje de PCT-PPD positiva, mientras que los estudiantes de laboratorio clínico tuvieron la tasa positiva más baja PCT-PPD.

Figura 1. Medidas preventivas para la TB**Figura 2.** Porcentaje de Positividad de la PCT-PPD por programa académico

DISCUSIÓN

Este estudio tuvo como objetivo identificar la prevalencia de TB latente, los conocimientos, las actitudes, las prácticas y la educación sobre la tuberculosis en los estudiantes de los programas académicos de una facultad de salud. Hasta donde conocemos, este es el primer estudio en nuestro país, que incluye a los estudiantes no sólo de medicina, sino también de otros programas de salud.

Encontramos un conocimiento insuficiente sobre prevención de la TB, los signos, los síntomas, el diagnóstico y el tratamiento. El control de la TB requiere un compromiso de todos los profesionales de la salud que tratan a pacientes con síntomas respiratorios, por lo que los estudiantes de salud deben tener conocimientos adecuados acerca de la epidemiología, diagnóstico, tratamiento y prevención de la TB.

En este estudio, la vía de transmisión de la TB fue identificada correctamente por el 94 % de los participantes, podemos argumentar que el hecho de que la muestra fue compuesta por estudiantes de último año podría explicar este resultado. Un estudio realizado por Teixeira (8), con 1 094 estudiantes de medicina informó que sólo el 33 % de los participantes identificó la vía de transmisión, pero el grupo incluía tanto a los estudiantes de primero como de último año clínico.

Algunos de los resultados en la sección de conocimientos sobre la TB son preocupantes, un alto porcentaje no identificó los síntomas de la TB pulmonar (65,2 %) o factores de riesgo de TB (55 %). Estos resultados son consistentes con los reportados por Bai (9) y Emili (10) quienes reportaron conocimientos insuficientes sobre TB entre los estudiantes de último año de medicina en la India y Canadá, respectivamente. Con respecto al conocimiento sobre el diagnóstico de TB Kilicaslam (11) informó, que entre los estudiantes de último año de medicina, sólo el 76 % reconoció los criterios de diagnóstico de la TB pulmonar.

El conocimiento sobre el tratamiento de la TB fue sorprendentemente bajo, sólo 1,6 % identificó el tratamiento inicial apropiado, vale señalar, no obstante que los estudiantes de profesiones no- médicas generalmente no reciben capacitación del el tratamiento de la TB. Kilicaslam (11) encontraron, que el 68 % de los estudiantes de medicina de Turquía en su cuarto año de medicina prescribían correctamente el tratamiento.

Cuando se indagó acerca de la educación recibida sobre TB, el 65,8 % de los participantes reconoció haber recibido al menos una clase a pesar de que la intensidad de la educación es muy heterogénea entre los programas. 73,6 % percibe que su formación relacionada con la transmisión de la TB era suficiente, un 63,2 % consideró que la educación recibida sobre medidas de control en la comunidad era insuficiente. Datos similares a lo reportado por Teixeira (8) quien informó que sólo el 54 % de los estudiantes de último año había asistido a conferencias médicas sobre la TB.

Encontramos un sorprendente contraste entre el conocimiento y las prácticas de prevención de la TB; 73,6 % de los encuestados identificó correctamente el uso de la máscara de alta eficiencia como la principal medida preventiva, pero cuando se preguntó si atenderían a un paciente con sospecha de TB sin la máscara, el 50 % respondieron que sí.

En cuanto a la PCT-PPD, se obtuvo un 35 % de positividad, resultados que son más elevados que la prevalencia reportada por Teixeira (12) (6,9 %) y Silva (13) (16,2 %) en los estudiantes de medicina de Brasil. Esta alta positividad podría estar relacionada con el hecho de que los estudiantes de profesiones de la salud en el último año tienen más contacto con pacientes con TB o muestras de laboratorio de los pacientes con TB, también con las altas tasas de TB en los hospitales públicos en donde realizan las prácticas y la baja utilización de medidas adecuadas de aislamiento y prevención.

En conclusión, hemos encontrado que los estudiantes de una facultad de salud en el sur occidente de Colombia tienen conocimientos insuficientes sobre la prevención, el diagnóstico y el tratamiento de la TB; estos estudiantes tienen una alta prevalencia de infección latente de TB en comparación con otras poblaciones reportadas en la literatura. Según la percepción de los estudiantes, la educación sobre TB en las facultades de salud necesita mejorar.

En un país con alta prevalencia de TB, estos resultados sugieren varias necesidades urgentes: se deben revisar los contenidos curriculares sobre TB y mejorar las prácticas de seguridad en los servicios donde los estudiantes realizan sus prácticas. Los estudios futuros deben realizar seguimiento a largo plazo de la implementación de estrategias para reducir la propagación de TB entre los estudiantes de profesiones de la salud.

Agradecimientos: Los autores le agradecen a la Facultad de Salud y a los estudiantes de la Universidad del Valle, Carolina Muñoz, Andrea Rodríguez y Alejandra Fernández quienes participaron en la recolección de datos, Addis Casanova quien realizó las pruebas PCT-PPD y Jimena Orozco que proporcionó la traducción y corrección del texto.

Financiación: Este estudio fue financiado a través de una convocatoria interna por la Vicerrectoría de Investigaciones de la Universidad del Valle a Esther Cecilia Wilches Luna, del Grupo de Investigación Ejercicio y Salud Cardiopulmonar en el año 2009-2010.

Conflictos de intereses: Los autores declaramos que no existió conflicto de intereses y que tuvimos independencia con respecto a la institución financiadora de ésta investigación. Durante la ejecución de la misma no incidieron intereses ni valores distintos a los de la investigación científica•

REFERENCIAS

1. Organización Panamericana de la Salud. En 2009, 11.671 casos de tuberculosis en Colombia (Internet). Disponible en: <http://new.paho.org/col>. Consultado mayo del 2010.
2. Organización Panamericana de la Salud. La OPS invitada al II Congreso Ciudad y Salud VIII Jornadas Epidemiológicas Distritales (Internet). Disponible en: <http://www.paho.org/col/index.php?http://www.saludladera.gov.co/site>. Consultado mayo del 2010.
3. Ministerio de la Protección Social, Organización Panamericana de la Salud. Plan Estratégico “Colombia Libre de Tuberculosis para la Expansión y Fortalecimiento de la Estrategia Alto a la TB”; 2009.
4. World Health Association. 2008. Global tuberculosis control: surveillance, planning, financing (Internet). Disponible en: http://www.who.int/tb/publications/global_report/2008/en/. Consultado agosto del 2010.
5. Organización Mundial de la Salud. 2009. Control de la tuberculosis. Progresos realizados y planificación a largo plazo Prevención y control de la tuberculosis multirresistente y la tuberculosis ultrarresistente. (Internet). Disponible en: http://apps.who.int/gb/ebwha/pdf_files/EB126/B126_14-sp.pdf. Consultado en agosto 2010.
6. Rodríguez B, Madrid M. Pulmonary tuberculosis as an occupational disease. Arch Bronconeumol. 2004; 40(10): 463-472.
7. Pierce J R, Sims S L, Holman G H. Transmission of tuberculosis to hospital workers by patients with AIDS. Chest. 1992; 101: 581-582.
8. Teixeira E G, Menzies D, Cunha ABJ et al. Knowledge and practices of medical students to prevent Tuberculosis transmission in Rio de Janeiro, Brazil. Rev Panam Salud Publica. 2008; 24 (4): 265-270.
9. Bai L Q, Xiao S Y, Xie H W, Yang G F. Knowledge and practice regarding tuberculosis among final-year medical students in Hunan, China. Zhonghua Jie He Hu Xi Za Zhi. 2003; 26(8): 458-461.
10. Emili J, Norman G R, Upshur R I, Scott F, John K R, Schmuck M L. Knowledge and practices regarding tuberculosis: a survey of final-year medical students from Canada, India y Uganda. Med Edu. 2001; 35(6): 530-536.
11. Kilicaslam Z, Kiyan E, Erkan F, Gurgan M, Aydemir N, Arseven O. Evaluation of undergraduate training on tuberculosis at Istanbul Medical School. Int J Tuberc Lung Dis. 2003; 7 (2):159-164.
12. Teixeira E G, Menzies D, Comstock G, et al. Latent tuberculosis infection among undergraduate medical students in Rio de Janeiro State, Brazil. Int J Tuberc Lung Dis. 2005; 9(8): 841–84.
13. Silva V M C, Cunha A J L, Oliveira J R, Figueira M M, Brito Nunes Z, DeRiemer K, Kritski A L. Medical students at risk of nosocomial transmission of *Mycobacterium tuberculosis*. Int J Tuberc Lung Dis. 2004; 4(5):420–426.

Prevalencia de la disfunción temporomandibular en trabajadores de la industria. Asociación con el estrés y el trastorno del sueño

Prevalence of temporomandibular disorders among industrial workers. Association with stress and sleep disorder

Ronald J. Martins, Cléa Adas Saliba-Garbin, Nádia Biage Cândido,
Artênia J. Ísper Garbin y Tânia A. Saliba Rovida

Universidad Estatal Paulista. Facultad de Odontología. Departamento de Odontología Infantil y Social. Araçatuba, SP. Brasil. rojema@foa.unesp.br; cgarbin@foa.unesp.br; nadiabcandido@hotmail.com; agarbin@foa.unesp.br; tasalibarovida@foa.unesp.br

Recibido 1 Diciembre 2014/Enviado para Modificación 22 Abril 2015/Aceptado 10 Octubre 2015

RESUMEN

Objetivo Verificar la presencia de disfunción temporomandibular (DTM), trastorno del sueño y estrés, así como la asociación entre esos factores en trabajadores de una industria del Estado de São Paulo.

Material y Métodos Se aplicó cuestionario de Fonseca para verificar el grado de DTM; el Cuestionario de Evaluación del Sueño de Toronto (SAQ) para verificar la calidad y ocurrencia de trastornos del sueño; y la Escala de Reajuste Social (SRRS) para verificar el grado de estrés. Se tabularon los datos de la encuesta por medio del programa Epi Info™ 7 y se los analizaron estadísticamente por medio del Test de Chi-Cuadrado, con nivel de significación del 5 %.

Resultados Participaron de la encuesta 104 trabajadores, la mayoría hombres (74 %), con edad entre 35 y 44 años (26 %). Treinta y siete (35,6 %) tenían algún grado de disfunción, 65 (62,5 %) presentaron trastornos del sueño y 6 (5,8 %), grados más altos de estrés. Tras el análisis estadístico, no se observó asociación significativa entre estrés y disfunción temporomandibular (DTM). Sin embargo, hubo asociación entre calidad del sueño y el sexo del individuo con la DTM ($p<0,01$).

Conclusiones Se concluye que un alto porcentaje de la población analizada presenta trastornos del sueño y DTM. El sexo y la calidad del sueño influyen en la ocurrencia de la DTM.

Palabras Clave: Salud laboral, síndrome de la disfunción de articulación temporomandibular, trastornos del sueño, agotamiento profesional (*fuente: DeCS, BIREME*).

ABSTRACT

Objective To determine the presence of temporomandibular disorders (TMD), sleep disorders and stress, as well as the association between these factors, among industrial workers in São Paulo State, Brazil.

Material and Methods Fonseca's questionnaire was used to verify the level of TMD, the Toronto Sleep Assessment Questionnaire (SAQ) was applied to check the quality and occurrence of sleep disorders, and the Social Readjustment Rating Scale (SRRS) was used to check the degree of stress. The data collected were tabulated with Epi Info™ 7 and statistically analyzed using the chi-square test, with a 5 % significance level.

Results 104 workers participated in the survey. Most were male (74 %) between 35 and 44 years of age (26 %). Thirty-seven (35.6 %) had some degree of disorder, 65 (62.5 %) presented with sleep disorders, and 6 (5.8 %) presented with higher degrees of stress. After statistical analysis, there was no significant association between stress and temporomandibular disorders (TMD). However, there was an association between quality of sleep and sex of the individual with TMD ($p<0.01$).

Conclusion We conclude that a high percentage of the analyzed population has sleep disorders and TMD. Sex and the quality of sleep influence the occurrence of TMD.

Key Words: Occupational health, temporomandibular joint dysfunction syndrome, sleep disorders, burnout, professional (*fuente: MeSH, NLM*).

La promulgación de la Ley Orgánica de Salud en el 19 de septiembre de 1990 introdujo atribuciones de Vigilancia Epidemiológica y Sanitaria en Salud del trabajador en el ámbito del Sistema Único de Salud (SUS). Esa inserción ocurrió simultáneamente a la reformulación del concepto de salud en el Brasil, el que pasa a ser considerado como resultante de las condiciones de alimentación, trabajo, vivienda, saneamiento básico, medio ambiente, renta, educación, transporte, ocio y acceso a bienes y servicios esenciales, o sea, la inserción del hombre en el proceso de producción (1).

Es bajo esa nueva perspectiva que se ha organizado el área de salud del trabajador en el SUS, lo que ha permitido el surgimiento de un campo de nuevas discusiones sobre la investigación de los factores determinantes de los daños a la salud y las medidas adoptadas para la promoción de la salud (2).

Por fuerza de la Ley y de la nueva concepción de salud del trabajador, perfeccionada durante el Movimiento de Reforma Sanitaria Brasileña, el SUS empieza a tener una atribución holística que comprende investigación, sistematización de las informaciones y un conjunto de acciones destinadas a la protección, promoción, tratamiento y rehabilitación de la salud del trabajador brasileño cuando le acomete una enfermedad o accidente laboral (3).

El aumento del número de accidentes laborales en el Brasil es un dato preocupante actualmente (4). Diferentes problemas odontológicos llevan a la incapacidad parcial temporaria en el trabajo, los cuales pueden conllevar el absentismo de cuerpo presente, el que predispone el trabajador a sufrir accidente laboral debido a la incapacidad de concentrarse en sus actividades, o lo lleva a faltar al trabajo¹. Entre las condiciones odontológicas predisponentes están las disfunciones temporomandibulares (DTM) (3).

Las DTM son enfermedades que consisten en una serie de síntomas y señales clínicos, relacionadas a la musculatura masticatoria y/o a la ATM, y se presentan con síntomas complejos (5), siendo el dolor lateral, limitación de la función, ruidos articulares y sensibilidad muscular los síntomas más frecuentes (6).

Estudios sugieren que un alto porcentaje de los individuos en la población general tienen algún tipo de DTM, aunque muchos pacientes no presentan quejas de algún síntoma relacionado a la DTM. Varios factores pueden disminuir la capacidad adaptativa del aparato estomatognático y conllevar la disfunción. Es consenso actualmente que no existe una etiología única para la DTM, sino que es un problema multifactorial (7).

El sexo, la calidad del sueño y el estrés pueden describirse como posibles factores predisponentes o perpetuantes (8-10).

Basándose en lo expuesto, el objetivo de esta investigación fue analizar la prevalencia de DTM en trabajadores de la industria y asociarla con los factores sexo, estrés y calidad del sueño.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se condujo la investigación dentro de las normas éticas exigidas por la Resolución 466, de 12/12/2012, del Consejo Nacional de Salud. El estudio también fue aprobado por el Comité de Ética en Investigación en Seres Humanos de la Facultad de Odontología de Araçatuba/UNESP, proceso FOA-01140/2011.

De inicio, el investigador se dirigió al Departamento de Personal de tres industrias del sector del mueble del municipio de Votuporanga, São Paulo, Brasil, para explicitar el objetivo de la investigación y el posterior uso de los datos colectados, bien como para obtener el consentimiento favorable de los directores o responsables por la empresa para consecución de la

¹ Midorikawa ET. [A odontologia em saúde do trabalhador como uma nova especialidade profissional]. Tesis de grado de Maestría en Odontología [2000]. Se localiza en: Universidade de São Paulo, Brasil.

investigación. También se aclaró el objetivo del estudio a los trabajadores, los que firmaron el Término de Consentimiento Libre y Esclarecido.

Posteriormente, se aplicaron los siguientes cuestionarios:

- “Cuestionario de Fonseca et al. (11)”, para verificar el grado de disfunción temporomandibular. Ese cuestionario consiste en una ficha clínica específica de 10 preguntas sobre anamnesis y examen físico. Las respuestas posibles a las preguntas son “sí”, “a veces” y “no”, a las que se atribuyen los valores “10”, “5” y “0”, respectivamente. Para el análisis del cuestionario se sumaron las respuestas “sí”, “a veces” y “no”. Se clasificó el individuo de acuerdo con el valor encontrado en “sin disfunción”, “con disfunción leve”, “con disfunción moderada” y “con disfunción severa” (franjas de “0 a 15”, “20 a 40”, “45 a 65” y “70 a 100”, respectivamente) (11).

- Traducción del Cuestionario de Evaluación del Sueño elaborado por la Universidad de Toronto (Toronto Sleep Assessment Questionnaire - SAQ), para verificar la calidad y ocurrencia de disturbios del sueño. Son 19 cuestiones sobre los hábitos usuales de sueño durante el último mes. Las respuestas permitidas por el cuestionario tienen puntuaciones de 0 a 4 (0 - nunca o “no lo sé”; 1 - raramente; 2 - a veces; 3 - frecuentemente; 4 - siempre), las que sumadas permiten clasificar el individuo en cuanto a la presencia o no de trastornos del sueño. El punto de corte elegido fue el 16, por ser el de mayor sensibilidad (0,73) y especificidad (0,80). Por ello, se clasificaron los individuos con *score* total de 0 a 16 puntos como “sin trastornos del sueño”, y aquellos con valores de 17 a 76 puntos, como “con trastornos del sueño” (12).

- Escala de Reajuste Social (Social Readjustment Rating Scale – SRRS), para verificar el grado de estrés. Contiene una serie de 43 sucesos de la vida, que incluyen situaciones positivas, negativas, frecuentes y eventuales ocurridas en el último año. En la escala original, se solicita al investigado que señale los sucesos ocurridos dentro de un límite determinado de tiempo. A continuación, se atribuyen pesos predeterminados a los sucesos señalados, cuya suma compone el *score* total. Para el análisis del cuestionario se sumaron los valores medios atribuidos a cada suceso de la vida. Caso el suceso haya ocurrido más de una vez los últimos 12 meses, se multiplicó el valor por el número de ocurrencias. El *score* obtenido determina la probabilidad de desarrollo de problemas de salud del individuo los próximos 2 años, dependiendo de la franja que el individuo se ajuste (30 % - menor o igual a 150 puntos; 50 % - entre 150 y 300 puntos; y 80 % - por arriba de 300 puntos) (13).

Se registraron los datos recogidos en hojas de cálculo del programa Excel y tabulados por medio del programa Epi Info™ 7, (Centers for Disease Control and Prevention–CDC). Se analizaron los datos estadísticamente usando el Test Chi-Cuadrado con nivel de significación del 5% y se los presentaron en frecuencias absolutas y relativas.

RESULTADOS

Participaron de la investigación 104 trabajadores, en la mayoría hombres (74 %). Se dividió la población estudiada en franjas etarias de 10 años. La población trabajadora más frecuente está comprendida en la franja etaria de 35 a 44 años (26 %) (Tabla 1).

Tabla 1. Número y porcentaje de investigados conforme la franja etaria

Franja Etaria	Número	Porcentaje
De 15 a 24	20	19,2
De 25 a 34	25	24,0
De 35 a 44	27	26,0
De 45 a 54	22	21,2
De 55 a 64	10	9,6
Total	104	100,0

Por el “Cuestionario de Fonseca” se constató que menos de la mitad de los investigados, 37 (35,6 %), presentó algún grado de disfunción temporomandibular (leve, moderada o severa), siendo que 7 (6,7 %) necesitaban tratamiento (grados severo y moderado) (Tabla 2).

El cuestionario de evaluación del sueño de la Universidad de Toronto mostró que un alto porcentaje de los investigados, 65 (62,5%) presentaba trastornos del sueño (Tabla 3).

Tabla 2. Número y porcentaje de investigados conforme el grado de disfunción temporomandibular

Fonseca	Número	Porcentaje
Sin disfunción	67	64,4
Disfunción Leve	30	28,9
Disfunción Moderada	2	1,9
Disfunción Severa	5	4,8
Total	104	100,0

Tabla 3. Número y porcentaje de investigados conforme ocurrencia de trastorno del sueño

Toronto	Número	Porcentaje
Con trastorno	65	62,5
Sin trastorno	39	37,5
Total	104	100,0

Pocos investigados, 6 (5,8 %), presentaban grados más altos de estrés (relataron más sucesos de vida o sucesos de mayor importancia) (Tabla 4).

Tabla 4. Número y porcentaje de investigados conforme el grado de estrés

Probabilidad de desarrollar problema de salud	Número	Porcentaje
30% (score 150 o menos)	98	94,2
50% (score entre 150 y 300)	6	5,8
Total	104	100,0

En este estudio se verificó que la proporción de la ocurrencia de disfunción temporomandibular fue mayor en mujeres, estadísticamente significativo ($p<0,01$) (Tabla 5).

Tabla 5. Relación entre ocurrencia de disfunción y sexo

Fonseca	Varones	Mujeres	Total
Con disfunción	20	17	37
Sin disfunción	7	60	67
Total	27	77	104

Exacto de Fisher: $p<0,01$

Se observó relación directa entre la ocurrencia de disfunción temporomandibular y trastornos del sueño ($p<0,01$) (Tabla 6).

Tabla 6. Relación entre ocurrencia de disfunción y trastorno del sueño

Toronto	Con disfunción	Sin disfunción	Total
Con trastorno	36	29	65
Sin trastorno	1	38	39
Total	37	67	104

Exacto de Fisher: $p<0,01$

Tras el análisis estadístico, no se observó asociación significativa entre la ocurrencia de disfunción temporomandibular y el estrés ($p=0,6635$) (Tabla 7).

Tabla 7. Relación entre ocurrencia de disfunción y estrés

Estrés	Con disfunción	Sin disfunción	Total
0,3	34	64	98
0,5	3	3	6
Total	37	67	104

Exacto de Fisher: $p=0,6635$ (ns)

DISCUSIÓN

La evaluación de la presencia de DTM por medio de cuestionarios es un método sencillo, eficiente y tiene un alto índice de sensibilidad y confiabilidad (11).

La disfunción está asociada a diferentes factores. La diferenciación en la prevalencia de las DTM entre los sexos probablemente ocurre debido a razones emocionales, psíquicas, anatómicas, económicas y sociales (7), o por la morbilidad referida (14). Las mujeres relatan mayor morbilidad y problemas psicológicos, y autoevalúan su estado de salud como deficiente más que los hombres. En este trabajo se verificó asociación estadística significante entre sexo y DTM, lo que corrobora otros hallazgos (10,15).

La percepción de los síntomas por el paciente es el aspecto más relevante en el diagnóstico de los trastornos del sueño. Los cuestionarios son una forma de evaluar el sueño, pues son capaces de captar la impresión subjetiva de la persona. Ese instrumento de diagnóstico sirve para evaluar las estimativas que el propio paciente hace sobre sus parámetros de sueño, contestando de forma genérica respecto a lo que le es actual y habitual. Puesto que la evaluación objetiva de los patrones de sueño normal o patológico, como la polisomnografía, tiene alto coste y es de difícil realización, ese método es el único viable para estudios con gran número de personas (16).

Los animales en general, racionales o irracionales, que se priven de sueño corren el riesgo de presentar enfermedades mentales, problemas cardiovasculares, o quejas relacionadas a dolores (17), siendo este último uno de los principales síntomas de la DTM. Luego, el sueño es un estado fisiológico que influye en las condiciones físicas, psicológicas y sociales del individuo. El trastorno del sueño, que presenta gran prevalencia en la población en general (8,18), puede reflejar un estado de vigilia durante la noche, resultando una sensación de sueño no restaurador, fatiga crónica y estrés psicológico (7), lo que lleva a repercusiones para el individuo, familia y sociedad, y puede aún ser factor de riesgo para enfermedades psiquiátricas y clínicas (17). En la población, las principales quejas relacionadas al sueño son la ansiedad

y el estrés, considerados factores causales de DTM (7). En esta investigación se observó asociación estadísticamente significante entre trastornos del sueño y DTM, lo que está de acuerdo con otros autores (8,12).

Los factores que acometen el individuo actualmente como el ajetreo, el estrés, los conflictos políticos y sociales; generan hipertensión, cardiopatías, enfermedades físicas y también incontables trastornos mentales que se asoman como síntomas físicos (19). Cuando una patología tiene como causa primaria un trauma o trastorno orgánico la mente se moviliza activando los mecanismos de defensa del ego, los cuales se manifestarán a través de los estados de depresión, ansiedad y agitación motora. Al contrario, cuando la patología empieza por una perturbación emocional, el organismo responde activando sistemas como el endocrino, vascular y nervioso (20).

Dependiendo de la capacidad adaptativa del paciente tanto el estrés como la oclusión tienen participación diferente en la ocurrencia de la DTM, siendo que los distintos grados de tolerancia fisiológica al estrés explican esa diferencia. La hiperactividad muscular desarrollada a partir de ese estado emocional acentuado afectará la ATM. Luego, la liberación de las tensiones por el aparato estomatognático produce síntomas de dolor y disfunción, cuando un componente emocional está asociado a un factor físico como la alteración oclusal (9). En este estudio no se encontró asociación entre estrés y DTM, rechazando los resultados de otros trabajos (10,21,22), probablemente por no haber diferencia en el grado de estrés entre la gran mayoría de los investigados.

Actualmente las innovaciones tecnológicas y organizacionales representan un incremento de productividad en el trabajo, con eliminación de tareas penosas. Sin embargo, resultan en el surgimiento de nuevos riesgos para la salud de los trabajadores, entre los que pueden estar aspectos físicos, mentales y sociales. Es un tipo de relación con repercusión sobre la vida psíquico-social y salud de los trabajadores, por medio de manifestaciones sintomáticas inespecíficas que afectan diversas partes del organismo y se expresan como enfermedades psicosomáticas. La presión de la modernidad por calidad que alcanza toda la sociedad presiona, por su vez, también a los trabajadores, generando consecuentemente problemas para su salud física y mental (23).

Una limitación de este estudio se refiere al pequeño número de trabajadores e industrias analizadas. Se recomienda que se realicen más estudios, incluso en industrias con diferentes grados de riesgo, para aclarar la

ocurrencia de los factores analizados en los trabajadores, y su relación; de manera que se identifiquen los aspectos relevantes y que se adopten estrategias de intervención para resolución del problema.

Luego, la odontología debe adaptarse para contemplar la clase trabajadora: una población usualmente excluida de levantamientos epidemiológicos y acciones preventivas, educativas y curativas, garantizando el cumplimiento de los principios doctrinarios del SUS qué son la universalidad (la salud como un derecho de todas las personas), equidad (justicia social) y integralidad de atención (cumplir la persona en todas sus necesidades de salud) (24)▼

Conflictos de intereses: Ninguno.

REFERENCIAS

1. Vasconcellos LCF, Ribeiro FSN. Investigaçāo epidemiológica e intervençāo sanitária em saúde do trabalhador: o planejamento segundo bases operacionais. Cad Saúde Pública. 1997; 13(2):269-275.
2. Secretaria de Estado da Saúde. Coordenadoria de Controle de Doenças. Centro de Vigilância Sanitária. Divisão de Vigilância Sanitária do Trabalho. Contribuições do SUS do Estado de S.Paulo ao protocolo de VISAT- Vigilância em Saúde do Trabalhador. São Paulo; 2005. [Internet]. Disponible en: <http://www.cvs.saude.sp.gov.br/zip/protvisat.pdf>. Consultado en febrero del 2014.
3. Mazzilli LEN. Odontologia do Trabalho. São Paulo: Ed. Santos; 2003.
4. Brasil. Tribunal Superior do Trabalho. Trabalho seguro: Programa Nacional de Prevençāo de Acidentes de Trabalho. Dados nacionais. [Internet]. Disponible en: <http://www.tst.jus.br/web/trabalhoseguro/dados-nacionais>. Consultado en enero del 2014.
5. McNeill C. Management of temporomandibular disorders: concepts and controversies. J Prosthet Dent. 1997; 77(5):510-522.
6. Laskin DM. Etiology of the pain-dysfunction syndrome. J Am Dent Assoc. 1969; 79(1):147-153.
7. Okeson JP. Tratamento das desordens temporomandibulares e oclusão. 4 ed. São Paulo: Artes Médicas; 2000.
8. Martins RJ, Garcia AR, Garbin CAS, Garbin AJI. Clase social y trastornos del sueño. Relación con los desórdenes témporo mandibulares. Rev Asoc Odontol Argent. 2007; 95(3):221-228.
9. Martins RJ, Garcia AR, Garbin CAS, Sundefeld MLMM. Associação entre classe econômica e estresse na ocorrência da disfunção temporomandibular. Rev bras epidemiol. 2007; 10(2):215-222.
10. Martins RJ, Garcia AR, Garbin CAS, Sundefeld, MLMM. Relação entre classe sócio-econômica e fatores demográficos na ocorrência da disfunção temporomandibular. Ciênc saúde colet. 2008; 13(Sup.2):2089-2096.
11. Fonseca DM, Valle GBAL, Freitas SFT. Diagnóstico pela anamnese da disfunção craniomandibular. RGO. 1994; 42(1):23-28.
12. Selaimen C, Brilhante D, Grossi ML. Evaluation of the Sleep Assessment Questionnaire (SAQ) in patients with temporomandibular disorders. Rev odonto ciênc. 2004; 19(45):224-232.

13. Holmes TH, Rahe RH. The social readjustment rating scale. *J Psychosom Res.* 1967; 11(2):213-218.
14. Pinheiro RS, Viacava F, Travassos C, Brito AS. Gênero, morbidade, acesso e utilização de serviços de saúde no Brasil. *Ciênc saúde colet.* 2002; 7(4):687-707.
15. Smith JB. The pain dysfunction syndrome. Why females? *J Dent.* 1976; 4(6):283-286.
16. Buysse DJ, Reynolds III CF, Monk TH, Berman SR, Kupfer DJ. The Pittsburgh sleep quality index: a new instrument for psychiatric practice and research. *Psychiatry Res.* 1989; 28(2):193-213.
17. Lavigne GJ, Goulet JP, Zuconni M, Morisson F, Lobbezoo F. Sleep disorders and the dental patient: an overview. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 1999; 88(3):257-272.
18. Rocha FL, Lima e Costa MFF. Epidemiologia e impacto dos distúrbios do sono. *J Bras Psiquiatr.* 2000; 49(5):167-80.
19. Tommasi AF. Distúrbios psicogênicos. In: *Diagnóstico em patologia bucal.* São Paulo: Pancast editorial; 1989. p.645-653.
20. Portnoi AG. Estresse e distúrbios craniomandibulares. In: *Barros JJ, Rode SM. Tratamento das disfunções craniomandibulares: ATM.* São Paulo: Ed. Santos; 1995.
21. Auerbach SM, Laskin DM, Frantsve LME, Orr T. Depression, pain, exposure to stressful life events, and long-term outcomes in temporomandibular disorder patients. *J Oral Maxillofac Surg.* 2001; 59(6):628-633.
22. Venancio RA, Camparis CM. Estudo da relação entre fatores psicossociais e desordens temporo-mandibulares. *Rev Bras Odontol.* 2002; 59(3):152-154.
23. Oliveira S. A qualidade da qualidade: uma perspectiva em saúde do trabalhador. *Cad Saúde Pública.* 1997; 13(4):625-634.
24. Peres AS, Olympio KPK, Cunha LSC, Bardal PAP. Odontologia do trabalho e sistema único de saúde: uma reflexão. *Rev ABENO.* 2004; 4(1):38-41.

Autores/Authors

ANA CAROLINA AMAYA. Psicóloga. M. Sc. Epidemiología Clínica. Especialista en Investigación Social. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá, Colombia. E-mail: acamayaa@unal.edu.co

ALEJANDRA MARÍA GIRALDO-GARCIA. Bióloga. M. Sc. Ciencias biomédicas. Facultad Ciencias de la Salud. Universidad del Quindío. Colombia. E-mail: amgiraldo@uniquindio.edu.co

ALEJANDRA MARÍA GIRALDO. Bióloga. M. Sc. Ciencias Biomédicas. Grupo inmunología molecular (GYMOL). Centro de Investigaciones Biomédicas, Facultad de Ciencias de la Salud. Universidad del Quindío. Armenia, Colombia. E-mail: amgiraldo@uniquindio.edu.co

ARTÊNIO JOSÉ ÍSPER GARBIN. Cirujano Dentista. Ph.D. Odontología Preventiva y Social. Universidad Estatal Paulista. Facultad de Odontología. Departamento de Odontología Infantil y Social. Araçatuba, SP. Brasil. E-mail: agarbin@foa.unesp.br

AURA LUCIA LEAL CASTRO. Médica. M. Sc. Science in Disease Control. Esp. Microbiología Clínica. Departamento de Microbiología, Facultad de Medicina. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá. E-mail: allealc@unal.edu.co

CARLOS ALBERTO AGUDELO-CALDERÓN. Médico. M. Sc. Salud Pública. M. Sc. Ciencias de Microbiología. Instituto de Salud Pública, Facultad de Medicina. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá. E-mail: caagudelo@unal.edu.co

CARLOS KUSANO BUCALEN FERRARI. Biomédico. Mestre e Doutor em Saúde Pública. Universidade Federal da Integração Latinoamericana (UNILA). Instituto de Ciências Biológicas e da Saúde (ICBS), Campus Universitário do Araguaia, Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT). Brasil. E-mail: ferrariphd@yahoo.com.br

CARLOS MARIO PÉREZ-VÉLEZ. Médico. Esp. Medicina Interna. Esp. Pediatría. Esp. Infectología. Pima County Health Department Tuberculosis Clinic. The University of Arizona College of Medicine. Tucson AZ, USA. E-mail: cmperezvelez@gmail.com

CÉSAR AUGUSTO GARCÍA-UBAQU. Ingeniero Civil. Ph.D. Ingeniería. Profesor Asociado, Facultad Tecnológica. Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Bogotá, Colombia. E-mail: cagarciau@udistrital.edu.co.

CLÉA ADAS SALIBA GARBIN. Cirujano Dentista. Ph.D. Odontología Preventiva y Social. Universidad Estatal Paulista. Facultad de Odontología. Departamento de Odontología Infantil y Social. Araçatuba, SP. Brasil. E-mail: cgarbin@foa.unesp.br

DIEGO JOSE CAYCEDO-GARCÍA. Médico. Especialista en Cirugía Plástica. Centro Médico Imbanaco. Hospital Universitario del Valle. Universidad del Valle. Cali, Colombia. E-mail: diegojosecaycedo@gmail.com

DIEGO MAURICIO QUIJANO-PRIETO. Ingeniero Ambiental y Sanitario. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá. E-mail: dmquijanop@unal.edu.co

DENISE RODRIGUES XEREZ. Médica. Doutora em Medicina (Radiologia) Hospital Universitário Clementino Fraga Filho/UFRJ. Rio de Janeiro, Brasil. E-mail: drxerez@gmail.com

ESTHER CECILIA WILCHES-LUNA. Fisioterapeuta. Especialista en Fisioterapia Cardiopulmonar. Universidad del Valle, Facultad de Salud, Escuela de Rehabilitación Humana. Grupo de Investigación Ejercicio y Salud Cardiopulmonar. Cali, Colombia. E-mail: esther.wilches@correounivalle.edu.co

ESPERANZA HOLGUÍN-HERNÁNDEZ. Médica. Esp. Epidemiología, Esp. Farmacología. Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá, Colombia. E-mail: holguine@javeriana.edu.co

FELIPE MONNERAT-MARINO ROSA. Profissional de Educação Física e Nutricionista; M. Sc. Educação Física. Hospital Universitário Clementino Fraga Filho/UFRJ, Rio de Janeiro. Brasil. E-mail: felipemonnerat@gmail.com

FELIPE MOLINA. Médico Cirujano. M. Sc. Metodología de la salud pública. Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, Colombia.
E.mail:hfmolinal@unal.edu.co

FERNANDO PERALTA. Médico. M. Sc. Salud Pública y Epidemiología Clínica. Universidad Nacional de Colombia, Colombia, Bogotá, Colombia. E-mail: fperaltap@unal.edu.co

FERNANDO PIO DE LA HOZ. Médico. Ph. D. Epidemiología. Departamento de Salud Pública. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá, Colombia. E-mail: fpdelahozr@unal.edu.co

FRANCISCO NAVARRO. Profissional de Educação Física. Doutor em Ciências (Biologia Celular e Tecidual). Departamento de Educação Física/UFMA. Maranhão, Brasil. E-mail: francisconavarro@uol.com.br

GLORIA JANNETH REY-BENITO. Licenciada en Microbiología Médica y Bacteriología. M. Sc. Microbiología. Organización Panamericana de la Salud. E-mail: greyb07@gmail.com

GUSTAVO GAVINA DA CRUZ. Médico. M. Sc. Ciências Cardiovasculares. Hospital Universitário Clementino Fraga Filho/UFRJ. Rio de Janeiro, Brasil. E-mail: gustavogavina@gmail.com

HARRY PACHAJOA. Médico. Ph. D. Ciencias Básicas Médicas. Centro de Investigaciones en Anomalías Congénitas y Enfermedades Raras (CIA-CER). Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad Icesi. Cali, Colombia. E-mail: hmpachajoa@icesi.edu.co

HERNANDO GAITÁN. Médico Cirujano. M. Sc. Epidemiología Clínica. Especialista en Ginecología y Obstetricia, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, Colombia. E-mail: hggaitand@unal.edu.co

JAIR EDUARDO RESTREPO-PINEDA. Ph. D. Doctor en Análisis y Evaluación de Procesos Políticos y Sociales. Corporación Universitaria Minuto de Dios-UNIMINUTO, Seccional Bello. Antioquia, Colombia. E-mail: jair.restrepo@uniminuto.edu

JAVIER HERNANDO ESLAVA-SCHMALBACH. Médico. Ph. D. Salud Pública. M. Sc. Epidemiología Clínica. M. Sc. Dirección Universitaria. Esp. Anestesiología. Adjunct Research Fellow, Curtin University of Technology, Perth, Australia. Postdoctoral Fellow, Centre for Global Health, University of Ottawa. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá. E-mail: jheslavas@unal.edu.co

JHON CARLOS CASTAÑO. Médico. Ph. D. Ciencias Básicas Médicas. Centro de Investigaciones Biomédicas. Facultad de Ciencias de la Salud. Universidad del Quindío. E-mail: jhoncarlos@uniquindio.edu.co

JOSÉ CARLOS DO VALE QUARESMA. Médico. M. Sc. Clínica Médica. Hospital Universitário Clementino Fraga Filho/UFRJ. Rio de Janeiro, Brasil. E-mail: quaresma@hucff.ufrj.com.br

JOÃO REGIS IVAR CARNEIRO. Médico. Doutor em Clínica Médica. Hospital Universitário Clementino Fraga Filho/UFRJ. Rio de Janeiro. Brasil. E-mail: endoregis@globo.com

JOSÉ FERNANDES FILHO. Profissional de Educação Física. Doutor em Educação Física. Escola de Educação Física e Desportos/UFRJ. Rio de Janeiro, Brasil. E-mail: centrodeexcelencia@gmai.com

JOSÉ GILBERTO ROZCO-DÍAZ. Médico. Ph. D. Salud Pública. M. Sc. Farmacología. Especialista Epidemiología. Universidad Nacional de Colombia, Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá, Colombia. E-mail: jgorozcod@unal.edu.co

JUAN CARLOS GARCÍA-UBAQUE. Médico. Ph. D. Salud Pública. M. Sc. Salud Pública. Instituto de Salud Pública. Facultad de Medicina, Universidad Nacional de Colombia. Bogotá. E-mail: jcgarciau@unal.edu.co

JUAN PABLO ALZATE. Médico. M. Sc. Epidemiología Clínica. Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, Colombia. E-mail: jpalzateg@unal.edu.co

LEONARDO PADILLA-SANABRIA. Bacteriólogo. M. Sc. En Ciencias biomédicas. PhD. En Ciencias biomédicas. Facultad Ciencias de la Salud. Universidad del Quindío. Colombia. E-mail: leopadsa@yahoo.com

LADY RODRÍGUEZ-BURBANO. Médica. M. Sc. Salud e Infecciones en el Trópico. Esp. Medicina Interna. Facultad de Salud Universidad Industrial de Santander. Bucaramanga, Colombia. E-mail: larodriguezb@gmail.com

LEONARDO PADILLA. Ph.D. Ciencias Biomédicas. M. Sc. Ciencias Biomédicas. Grupo inmunología molecular (GYMOL). Centro de Investigaciones Biomédicas. Facultad Ciencias de la Salud. Universidad del Quindío. Armenia, Colombia. E-mail: leopadsa@yahoo.com

LEONARDO QUIROZ-ARCENTALES. Médico. Esp. Epidemiología. Esp. Salud Ocupacional. Ministerio de Salud y Protección Social. Bogotá, Colombia. E-mail: leoquiroz45@hotmail.com

LUCY MARGARITA VILLAFAÑE-FERRER. Químico Farmacéutico. M. Sc. Microbiología. Corporación Universitaria Rafael Núñez. Cartagena, Colombia. E-mail: lucy.villafane@curnvirtual.edu.co

LUCRECIA MARÍA BURGOS. Médica. Instituto Cardiovascular de Buenos Aires. Buenos Aires, Argentina. E-mail: lucreciamburgos@gmail.com

LUIS SARMIENTO. Licenciado en Microbiología. PhD. Ciencias de la Salud. M. Sc. Viroología. Department of Clinical Sciences, Skåne University Hospital. Lund University. Malmo, Sweden. E-mail: luis.sarmiento-perez@med.lu.se

MARÍA MERCEDES GONZÁLEZ. Licenciada en Enfermería. M. Sc. Ciencias Biomédicas. Especialista en Epidemiología. Grupo inmunología molecular (GYMOL) Centro de Investigaciones Biomédicas. Facultad Ciencias de la Salud. Universidad del Quindío. Armenia, Colombia. E-mail: mmgonzalez@uniquidio.edu.co

MAVIANIS PINILLA-PÉREZ. Bacterióloga. Esp. Microbiología Clínica. Corporación Universitaria Rafael Núñez. Cartagena, Colombia. E-mail: mavianis.pinilla@curnvirtual.edu.co

NÁDIA BIAGE CÂNDIDO. Universidad Estatal Paulista. Facultad de Odontología. Departamento de Odontología Infantil y Social. Araçatuba, SP. Brasil. E-mail: nadiabcandido@hotmail

NASLY LORENA-HERNÁNDEZ. Fisioterapeuta. M. Sc. Fisioterapia. Universidad del Valle, Facultad de Salud, Escuela de Rehabilitación Humana, Grupo de Investigación Ejercicio y Salud Cardiopulmonar. Cali, Colombia. E-mail: nazly.lorena.hernandez@correounivalle.edu.co

OLGA MARINA HERNÁNDEZ. Fisioterapeuta. M. Sc. Epidemiología. Especialista en Docencia Universitaria. Hospital Universitario del Valle, Unidad de Medicina Física y Rehabilitación. Universidad del Valle, Facultad de Salud, Escuela de Rehabilitación Humana, Grupo de Investigación Ejercicio y Salud Cardiopulmonar. Cali, Colombia.
E-mail: olga.hernandez@correounivalle.edu.co

PAOLA GUERRERO-ABELLO. Fonoaudióloga. Esp. Administración en Salud. Comfenalco Valle EPS. Cali, Colombia.
E-mail: pguerreroabello@hotmail.com

PAOLA MOSQUERA. Psicóloga. Ph. D. (c) Salud Pública. M. Sc. Política Social. Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, Colombia.
E-mail: paolamosquera@gmail.com

PETER TUGWEL. Médico. M. Sc Clinical Epidemiology. University of Ottawa. Ottawa, Canada. E-mail: maria.cannataro@uottawa.ca

RITA DE CÁSSIA SPANHOL. Bacharel em Enfermagem. Esp. em Saúde Pública (IMP/Barra do Garças). Coordenação de Educação em Saúde, Distrito Sanitário Especial Indígena (DSEI). Cuiabá, MT, Amazônia Legal. Instituto de Ciências Biológicas e da Saúde (ICBS), Campus Universitário do Araguaia, Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT). Brasil.
E-mail: enf.ritacs@hotmail.com

PEDRO SILBERMAN. Médico. M. Sc. en Salud Pública. Departamento Ciencias de la Salud, Universidad Nacional del Sur. Bahía Blanca, Argentina. E-mail: psilberman@uns.edu.ar

PAOLA ESTEFANÍA BUEDO. Médica. Clínica Privada Bahiense. Bahía Blanca, Argentina. E-mail: paolabuedo@hotmail.com

RENATO VIDAL LINHARES. Profissional de Educação Física. M. Sc. Motricidade Humana. Colégio Pedro II. Rio de Janeiro, Brasil.
E-mail: renatolinharesjf@hotmail.com

RODRIGO PARDO. Médico. Neurólogo Clínico. M. Sc. Epidemiología Clínica. Fellow en Community Medicine Mount Sinai School of Medicine. Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, Colombia. E-mail: rpardot@unal.edu.co

RONALD JEFFERSON MARTINS. Cirujano Dentista. Ph.D. Odontología Preventiva y Social. Universidad Estatal Paulista. Facultad de Odontología. Departamento de Odontología Infantil y Social. Araçatuba, SP. Brasil. E-mail: rojema@foa.unesp.br.

ROCÍO ROBLEDO-MARTÍNEZ. Odontóloga. Ph.D. (c) Salud Pública. M.Sc. Salud Pública. Instituto de Salud Pública. Facultad de Medicina, Universidad Nacional de Colombia. Bogotá. E-mail: rrobledom@unal.edu.co

SARA ROMERO-VANEGAS. Psicóloga. M. Sc. Neurociencias. Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, Colombia.
E-mail: sarajromerov@gmail.com

TÂNIA ADAS SALIBA-ROVIDA. Cirujano Dentista. Ph.D. Odontología Preventiva y Social. Universidad Estatal Paulista. Facultad de Odontología. Departamento de Odontología Infantil y Social. Araçatuba, SP. Brasil. E-mail: tasalibarovolta@foa.unesp.br

VIVIAN A. WELCH. Clinical Epidemiology Methodologist. Ph. D. Population Health. University of Ottawa, Ottawa, Canada.
E-Mail: vivian.welch@uottawa.ca

YOSETH ARIZA-ARAUJO. Médico. M. Sc. Epidemiología. Centro de Investigaciones en Anomalías Congénitas y Enfermedades Raras (CIA-CER). Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad Icesi. Cali, Colombia. E-mail: yjariza@icesi.edu.co

Revista de Salud Pública

Guía abreviada para la preparación de manuscritos

La Revista de Salud Pública de la Universidad Nacional de Colombia se publica con una frecuencia bimestral y circula en el ámbito internacional. Antes de elaborar y enviar su artículo asegúrese de leer el documento "Información e Instrucciones a los Autores". Solicite las instrucciones por fax (571-3165000 Ext. 15035), o correo, o en: <http://www.revmed.unal.edu.co>. Ayuda adicional para la preparación de manuscritos la encuentra en www.paho.org/spanish/DBI/authors.htm, ó en www.icmje.org. Los manuscritos que no sigan las normas básicas no se considerarán para publicación. La carta remisoria firmada por todos los autores, y el artículo cuando es necesario, debe describir la manera como se han aplicado las normas nacionales e internacionales de ética, e indicar que los autores no tienen conflictos de interés. Los Editores de la Revista evalúan el mérito científico de los artículos y luego son sometidos a la revisión por pares. La Revista de Salud Pública admite comentarios y opiniones que disientan con el material publicado, acepta las retractaciones argumentadas de los autores y corregirá oportunamente los errores tipográficos o de otros tipos que se puedan haber cometido al publicar un artículo.

Secciones: Editorial, Artículos, Ensayos, Educación, Reseñas y Cartas

Especificaciones: Todo el manuscrito, incluyendo referencias y tablas, debe ser elaborado en papel tamaño carta, en tinta negra, por una sola cara de la hoja, a doble espacio y con letras de fuentes no inferiores a 11 puntos. No se dividirán las palabras al final de la línea. Los márgenes no deben ser inferiores a 3 cm y las páginas se numerarán consecutivamente incluyendo todo el material. Se proporcionará el original del manuscrito, dos fotocopias y un disquete con el respectivo archivo obtenido por medio de un procesador de palabras. Los artículos deberán organizarse con las siguientes sesiones: Introducción, Materiales y Métodos, Resultados, Discusión, Agradecimientos, Referencias, Tablas, leyendas de las tablas, Figuras y leyendas de las figuras. Las comunicaciones cortas, los artículos de opinión y de debate podrán presentar sustanciales modificaciones con respecto a este esquema general.

Referencias bibliográficas: Se indicarán en el texto numeradas consecutivamente en el orden en que aparezcan por medio de números arábigos colocados entre paréntesis. La lista de referencias se iniciará en una hoja aparte al final del artículo.

Artículos de Revistas: Soberón GA, Naro J. Equidad y atención de salud en América Latina. Principios y dilemas. Bol. Of. Sanit. Panam. 1985; 99(1):1-9.

Libros: Monson RR. Occupational epidemiology. 2nd Edition. Boca Ratón, Fl: CRC Press; 1990.

Tablas: Cada una de las tablas será citada en el texto con un número y en el orden en que aparezcan, y se debe presentar en hoja aparte identificada con el mismo número. Utilice únicamente líneas horizontales para elaborar la tabla.

Figuras: Las figuras serán citadas en el texto en el orden en que aparezcan. Las fotos (sólo en blanco y negro), dibujos y figuras generadas por medio de computador deben ser de alta resolución y alta calidad.

Journal of Public Health

Condensed guidelines for manuscript preparation

The Universidad Nacional de Colombia's Journal of Public Health is published every two months and has an international circulation. Before writing and sending your article, please ensure that you have read, "Information and Instructions for Authors." Ask for the instructions by fax (571-3165000 Ext. 15035) or mail, or at: <http://www.revmed.unal.edu.co>. Additional help for manuscript preparation can be found at: www.paho.org/english/DBI/authors.htm, or at www.icmje.org. Any manuscript that does not follow the basic norms will not be considered for publication. The letter of submission, signed by all the authors (and the article when necessary), must describe how national and international standards of ethics have been observed, and indicate that the authors do not have any conflict of interest. The Journal's Editors will evaluate any article's scientific merit and then submit it to peer review. The Journal of Public Health accepts comments and opinions dissenting from published material; it accepts retractions argued by authors and will opportunely correct typographical errors or any other type of error, which may have been committed on publishing an article.

Sections: Editorial, Articles, Essays, Education, Reviews and Letters.

Specifications: The whole manuscript (including References and Tables) must be prepared on letter-sized paper, written in black ink, on one side of the paper only, be double spaced and have a font size of no less than 11. Do not hyphenate words at the end of the lines. Margins must not be less than 3 cm and pages must be numbered consecutively, to include the whole of the material submitted. The original of the manuscript must be submitted, along with two photocopies and a diskette containing the respective word-processed file. Articles must be organised into the following sections: Introduction, Materials and Methods, Results, Discussion, Acknowledgements, References, Tables, Table legends, Figures and Figure legends. Short communications and articles giving opinion and debate may present substantial modifications to this general layout.

Bibliographical References: These must be indicated in the text and numbered consecutively in the order in which they appear by means of Arabic numbers in parenthesis. The list of References must begin on a separate sheet at the end of the article. Articles quoted from Journals: Soberón GA, Naro J. Equity and health attention in Latin-America. Principles and dilemmas. Bol Of Sanit Panam 1985; 99(1):1-9.

Books: Monson RR. Occupational epidemiology. 2nd Edition. Boca Ratón, Fl: CRC Press; 1990.

Tables: Each one of the tables must be cited in the text with a number and in the order in which they appear. They must be presented on separate sheets, identified by the same number. Only use horizontal lines when drawing up a table.

Figures: Figures must be cited in the text in the order in which they appear. Only high-quality and high-resolution computer-generated photos (only in black and white), drawings and figures will be accepted.

SUSCRIPCION
Revista de Salud Pública
Journal of Public Health

Región	1 año / 1 year	2 años / 2 years
Colombia	\$ 40.000	\$ 70.000
América Latina y el Caribe Latin America and Caribbean	US\$ 30	US\$ 55
EUA y Canadá / U.S. and Canada	US\$ 50	US\$ 90
Otras Regiones	US\$ 65	US\$ 120

Nombre y apellidos/
Name : _____

Institución/Organization: _____

Dirección/ Address: _____

Ciudad/City: _____

Departamento, Estado o Provincia/State: _____

Código Postal/Zip code: _____

País/Country: _____ Apartado Aéreo-P.O. Box: _____

Tel: _____ Fax: _____

E-mail: _____

Diligenciar el formato de suscripción y enviarlo por correo o fax junto con la copia del recibo de consignación a: Instituto de Salud Pública, Facultad de Medicina, Oficina 318, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, Colombia. TEL. 3165000 Ext. 15036, Fax 3165405. Consignación nacional en el Banco Popular, a nombre del Fondo Especial Facultad de Medicina. U. Nacional. Renta ahorro Cta. No. 012720058, Ciudad Universitaria.

E-mail: caagudeloc@unal.edu.co
<http://www.revistas.unal.edu.co/index.php/revsaludpublica/index>
<http://www.scielo.org.co> - <http://www.scielosp.org>