

Análisis de parámetros clínicos y laboratoriales relacionados a la atopía en niños de la zona urbana y rural**Análise de parâmetros clínicos e laboratoriais relacionados à atopia em crianças da zona urbana e rural****Clinical and laboratorial parameters analysis related to atopy in children from urban and rural zones**

Recibido: 05/09/2015
Aprobado: 28/07/2016
Publicado: 01/09/2016

Jussara Silva Lima¹
Carlos Alberto Mota Araújo²
Luisa Karla de Paula Arruda³
Virmondes Rodrigues Junior⁴
Valéria Cardoso Alves Cunali⁵
Vandui da Silva dos Santos⁶

El objetivo de este estudio fue analizar la expresión de alergias (dermatitis, rinitis y/o asma) y relacionarla con la incidencia de parasitosis. Fue hecho un estudio clínico en niños de 2 a 15 años residentes en la zona urbana o rural. La evaluación se hizo por el cuestionario ISAAC adaptado y exámenes laboratoriales - dosificación de IgG4, IgE total y específico para Derp 1 2, Per a7, tropomiosina de ácaro y de Ascaris, conteo de eosinófilos y parasitológico de heces. La prevalencia de parasitosis fue reducida en la población estudiada, pero elevada en la población de la zona rural. Se observó una correlación entre la concentración de IgE total y conteo relativo de eosinófilos. La incidencia de alergias o la procedencia de los individuos no estuvo relacionada con alteraciones laboratoriales, ni con reactividad a antígenos parasitarios y ambientales, por tratarse de una ciudad del interior, con pocas discrepancias sociales, ambientales y climáticas entre zona rural y urbana.

Descriptor: Hipersensibilidad; Inmunoglobulina E; Helmintos.

O objetivo deste estudo foi analisar a expressão de alergias (dermatite, rinite e ou asma) e relacionar com a incidência de parasitoses. Foi feito um estudo clínico em crianças de 2 a 15 anos residentes na zona urbana ou rural. A avaliação se fez pelo questionário ISAAC adaptado e exames laboratoriais - dosagem de IgG4, IgE total e específico para Derp 1 2, Per a7, tropomiosina de ácaro e de Ascaris, contagem de eosinófilos e parasitológico de fezes. A prevalência de parasitoses foi reduzida na população estudada, mas elevada na população proveniente de zona rural. Observou-se correlação entre a concentração de IgE total e contagem relativa de eosinófilos. A ocorrência de alergias ou a procedência dos indivíduos não esteve relacionada com alterações laboratoriais, e nem com reatividade a antígenos parasitários e ambientais, por se tratar de uma interiorana, com poucas discrepâncias sociais, ambientais e climáticas entre zona rural e urbana.

Descritores: Hipersensibilidade; Imunoglobulina E; Helmintos.

The objective this study was analyze the expression of allergy (dermatitis, rhinitis and/or asthma) e relate it to the incidence of parasites' infections. A clinical study was made on children from 2 to 15 years old inhabiting urban or rural zone. The evaluation was made by the ISAAC adapted quiz and laboratorial exams - counting of IgG4, total IgE and specific to Derp 1 2, Per a7, mite's tropomyosin and from Ascaris, eosinophil counting and parasitology feces' exam. The prevalence of parasite infections was reduced on the studied population, but was elevated in the population resident at rural zone. It observed correlation between the total concentration of IgE and the relative eosinophil counting. The occurrence of allergies or the precedence of the people wasn't related to laboratorial alterations, nor to reactivity to parasite and environmental antigens, due to the fact that the studied city with low social, environmental and climatic discrepancies between rural and urban zones.

Descriptors: Hypersensitivity; Immunoglobulin E; Helminths.

¹ Médica. Especialista en Auditoría en Sistemas de Salud. Especialista en Pericias Médicas. Especialista en Administración en Servicios de Salud. Especialista en Medicina del Trabajo. Especialista en Homeopatía. Magister en Ciencias Médicas. Magister en Patología. Doctora en Atención a la Salud. Hospital de Clínicas de la Universidad Federal do Triângulo Mineiro (HC-UFTM). jussaralima@netsite.com.br. Brasil.

² Enfermero. Laboratorio de Inmunología de la UFTM. carlosmotaaraujo@yahoo.com.br Brasil.

³ Médica. Especialista en Pediatría en la Modalidad Residencia Médica. Magister en Ciencias Aplicadas a la Pediatría. Doctora y Pos Doctora en Medicina. Libre Docente y Profesora Asociada III de la Facultad de Medicina de Ribeirão Preto de la Universidad de São Paulo (FMRP-USP). Becada de Productividad en Pesquisa del CNPq. karla@fmrp.usp.br Brasil.

⁴ Médico. Doctor en Inmunología. Profesor Titular de la Materia de Inmunología de la UFTM. Becado de Productividad en Pesquisa del CNPq. vrodrigues@mednet.com Brasil.

⁵ Médica. Magister en Salud del Niño y del Adolescente. Doctora en Infectología. Profesora Adjunta de la Materia de Pediatría de la UFTM. vcunali@gmail.com Brasil.

⁶ Graduando en Medicina en la UFTM. vandui.santos@gmail.com Brasil.

INTRODUCCIÓN

Actualmente se observa un aumento en la prevalencia de enfermedades alérgicas, especialmente asma, rinitis y eczema atópico, acometiendo cerca del 30% de la población mundial. La rinitis alérgica representa un problema global de salud pública que alcanza como mínimo de 10 a 25% de la población general y su prevalencia también viene aumentando. Entre 5 a 20% de los niños de todo el mundo son afectados por dermatitis atópica y 60% de estos continúan presentando esta enfermedad después de la pubertad¹.

El asma es una de las enfermedades crónicas más comunes en la infancia, estimándose más de 200 millones de casos en el mundo, constituyéndose en una verdadera epidemia². Además de esto, aproximadamente 80% de los niños portadores de dermatitis atópica están bajo riesgo de desarrollar alergia respiratoria. Los pacientes con dermatitis atópica son más sensibles a la exposición a los alérgenos del medio ambiente y cuando expuestos a altas concentraciones de alérgenos inhalatorios, pueden desencadenar un cuadro grave de eczema³.

El saneamiento básico inadecuado, comúnmente observado en comunidades rurales, está asociado a mayor prevalencia de parasitosis intestinales. No obstante, son frecuentes los relatos de ascaridiasis en áreas urbanas, semejante o superior a las áreas rurales adyacentes en países del tercer mundo⁴. Además de esto, existen importantes relaciones entre el saneamiento inadecuado y la exposición a los alérgenos ambientales, especialmente aquellos derivados de cucarachas y ácaros, así como, en el desencadenamiento de alergias alimentarias⁵⁻⁸.

Estudios epidemiológicos han demostrado una asociación inversa entre la prevalencia de asma y atopía y de exposición a infecciones (virus, bacterias y parásitos) y productos bacterianos (endotoxinas)⁹. A partir de estas evidencias, fue desarrollada la "hipótesis de la higiene", postulando que infecciones inhiben el desarrollo de atopía -

poblaciones con alta prevalencia de parasitosis intestinales, van a tener mayor producción de IgE, y, serían protegidas de enfermedades alérgicas¹⁰. Diversos estudios en el transcurrir de los años buscan demostrar una relación más clara entre infección parasitaria intestinal y la incidencia de asma y otras atopías, aunque algunas observaciones sean contrarias a esta teoría¹¹.

Hallazgos recientes indican que la resistencia a ascaridiasis en individuos atópicos podría ocurrir mediante producción de IgE y expresión de citocinas Th2 para antígenos del parásito, con mayor liberación de histamina por basófilos que niños sin alergia¹². En el contexto de esta relación entre helmintos y alérgenos fue demostrada la existencia de antígenos similares en parásitos y ácaros, como la cisteína proteasas de *Ancylostoma duodenale* y el Der p1 del género *Dermatophagoides*, pudiendo estar relacionada a la exacerbación de alergia en pacientes infectados o incluso mayor resistencia a la infección helmíntica¹³.

La controversia de resultados observados en diversos estudios demuestra la elevada complejidad de la interacción alergia/helmintiasis, probablemente influenciada por factores restringidos a poblaciones y factores ambientales. En este contexto el objetivo de este estudio fue analizar la expresión de alergias (dermatitis, rinitis y/o asma) y relacionarla con la incidencia de parasitosis.

MÉTODO

La población entre 2 y 15 años de edad era aproximadamente de 470 individuos¹⁴, siendo investigados 335 de estos, demostrando representatividad de la casuística de este estudio.

Fue realizada colecta de sangre periférica a través de punción venosa para realización de hemograma y dosaje de anticuerpos, además de colecta de muestra de heces para realización de examen parasitológico. Fue aplicado un cuestionario - el Internacional Study of Asthma and Allergies in Childhood (ISAAC) adaptado para

investigación del acometimiento de asma, rinitis alérgica y dermatitis atópica. El trabajo fue aprobado en el Comité de Ética en Investigación de la Universidad Federal do Triângulo Mineiro, protocolo n° 909.

El hemograma fue realizado en el laboratorio de patología clínica del Hospital de Clínicas de la UFTM. El conteo diferencial de eosinófilos fue realizado en frotis teñido por el método de Giemsa.

En relación al parasitológico de heces, fueron colectadas 3 muestras de cada niño, obtenidas en días alternados, sin laxante previo, en frasco conteniendo MIF (Merthiolate, Yodo y Formol). Fueron realizadas las técnicas de Examen directo y Hoffman modificado, descriptos brevemente: *Examen Directo:* Fueron colocadas dos a tres gotas de salina a 0,85% en una lámina de microscopía. Se agregó con un palito una pequeña porción de varios puntos de la muestra de heces, esparciéndolas y haciéndose frotis teñido posteriormente con lugol. La muestra fue observada en microscopio óptico en las objetivas 10x y 40x. *Examen Hoffman Modificado:* Fueron colocados aproximadamente 5g a 10g de heces (en un frasco descartable), con cerca de 10 ml de agua, y bien triturada con varilla de vidrio. Se agregó 10 ml de agua y se filtró la suspensión en un tubo de 15 ml con tapa, a través de gasa quirúrgica doblada en cuatro partes. Se dejó esa suspensión en reposo durante 2 horas. Se centrifugó a 220g, durante 10 minutos, despreciando el sobrenadante. Se agitó el sedimento en agitador eléctrico, colocando una gota de este sobre una lámina complementada con dos gotas de lugol. La muestra fue observada en microscopio óptico en las objetivas de 10x y 40x.

Los niveles séricos de IgG4 y de IgE total fueron determinados por el método ELISA, con pares de anticuerpos monoclonales comercialmente disponibles (eBioscience, San Diego, CA, USA). Brevemente, fueron utilizadas placas de 96 pozos de fondo plano, sensibilizadas con los anticuerpos monoclonales específicos para la captura de la

IgG4 o IgE, según el fabricante (eBioscience, USA). Después de incubación las placas fueron lavadas y bloqueadas con solución salina tamponada con fosfato (PBS) conteniendo 2% de albumina bovina (Sigma, St. Louis, MO, USA). Después de incubación las placas fueron lavadas y agregadas las muestras, diluidas 1:2 en PBS/BSA 2%. Después de la incubación las placas fueron lavadas e incubadas con anticuerpos de detección conjugados con HRP (eBioscience, USA). Después de la incubación las placas fueron lavadas y se adicionó substrato TMB (eBioscience, USA). Los resultados fueron obtenidos por la diferencia entre las absorbancias obtenidas a 450 y 570 nm (Abs 450- Abs 570) y expresados en absorbancia.

Un ELISA quimérico fue utilizado para cuantificar la presencia de IgE específica a antígenos de Derp1-2 (INDOOR, USA). El ELISA fue realizado según metodología descrita anteriormente por Araujo *et al.*, 2000¹⁵ y el resultado expresado en absorbancia o en UI/mL, concentración obtenida directamente a partir de la curva control.

Datos nominales fueron descriptos conforme su incidencia absoluta y porcentual. Para el análisis de los resultados numéricos, se utilizó el test de Mann-Whitney y test de "t" no pareado para comparación de las variables entre 2 grupos; y, Correlación de Spearman para evaluar correlación entre datos cuantitativos. Los análisis estadísticos fueron hechos con el programa *StatView Abacus Concepts* versión 4,57 (Statsoft, USA). El nivel considerado de significancia para los tests fue de 5% (p<0,05).

RESULTADOS

Fueron evaluados 335 niños del municipio de Veríssimo - MG, con edad entre 2 y 15 años, a través de demanda espontánea, atención ambulatoria y búsqueda activa en las escuelas. De estos, 167 eran del sexo femenino (49%) y 168 del sexo masculino (51%). Además, 249 (74%) eran residentes en zona urbana y 86 (26%) de la zona rural. Según datos del último censo poblacional brasileiro, Veríssimo poseía

3.486 residentes, siendo 58,4% en la zona urbana y 41,6% en la zona rural¹⁴.

En el estudio en cuestión se observa que 117 niños no presentaron ninguna atopía (34,9%) y, 218 niños (65,1%) presentaron algún tipo de atopía (asma, rinitis o eczema), con incidencia de asma en 89 niños (26,6%), de rinitis en 162 (48,4%) y de eczema en 97

(29%). En cuanto a la asociación entre las enfermedades, asma y rinitis se presentaron concomitantemente en 57 niños (17%), asma y eczema en 37 (11%) y rinitis y eczema en 65 (14,9%). En la incidencia global de atopías de acuerdo con la procedencia de los individuos no se observó diferencia significativa (Tabla 1).

Tabla 1. Incidencia de Atopías según procedencia de los individuos. Veríssimo, 2009.

Atopía	Zona Urbana	Zona Rural	Total
Presente	163 (65,7%)	53 (61,6%)	216
Ausente	85 (34,3%)	33 (38,4%)	118
Total	248 (100,0%)	86 (100,0%)	

Sin diferencia estadísticamente significativa. Análisis estadístico por el Test Exacto de Fisher, $p=0.514$.

En cuanto al examen parasitológico de heces solo 30 muestras (8,95%) fueron positivas. De las 30 muestras positivas, 5 (1,5%) niños procedentes de la zona urbana presentaron positividad para *Giardia sp*, 24 (7,2%) presentaron positividad para *Entamoeba sp*, y de estos 17 eran procedentes

de zona urbana y 7 de zona rural, solo un niño (0,3%) procedente de la zona urbana presentó positividad para *Ascaris lumbricoides*. De modo general, hubo una incidencia significativamente más elevada de exámenes parasitológicos de heces positivos en los niños provenientes de zona rural (Tabla 2).

Tabla 2. Positividad en el examen parasitológico de heces según procedencia de los individuos. Veríssimo, 2009.

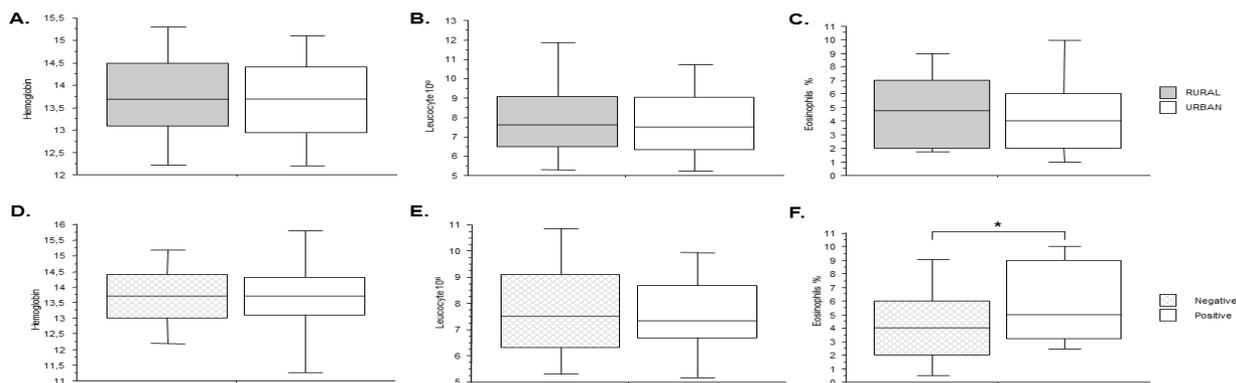
PARASITOLÓGICO	Zona Urbana	Zona Rural	Total
Positivo	15 (6,0%)	14 (16,3%)	29
Negativo	233 (94,0%)	72 (83,7%)	305
Total	248 (100,0%)	86 (100,0%)	

Análisis estadístico por el Test Exacto de Fisher, $p=0.0006$.

No se verificaron diferencias estadísticamente significativas en la concentración de hemoglobina, en el hematocrito y en el conteo de hematíes entre individuos provenientes de la zona rural o urbana, así como entre individuos positivos y negativos en el examen parasitológico de heces (Figura 1A y 1D). El conteo de leucocitos totales, así como el diferencial del leucograma no tuvo significancia estadística en relación a la procedencia o resultado del examen parasitológico de heces (Figura 1B y 1E).

Específicamente el conteo de eosinófilos, cuyo aumento podría estar relacionado con atopía o presencia de verminosis, no mostró diferencias significativas, sea de acuerdo con la procedencia, rural o urbana (Figura 1C) pero, estuvieron significativamente elevados en los pacientes con examen parasitológico de heces positivo (Figura 1F). Además, en las diferentes condiciones alérgicas – asma, rinitis y eczema – no se observó diferencias en el porcentual de eosinófilos (datos no mostrados).

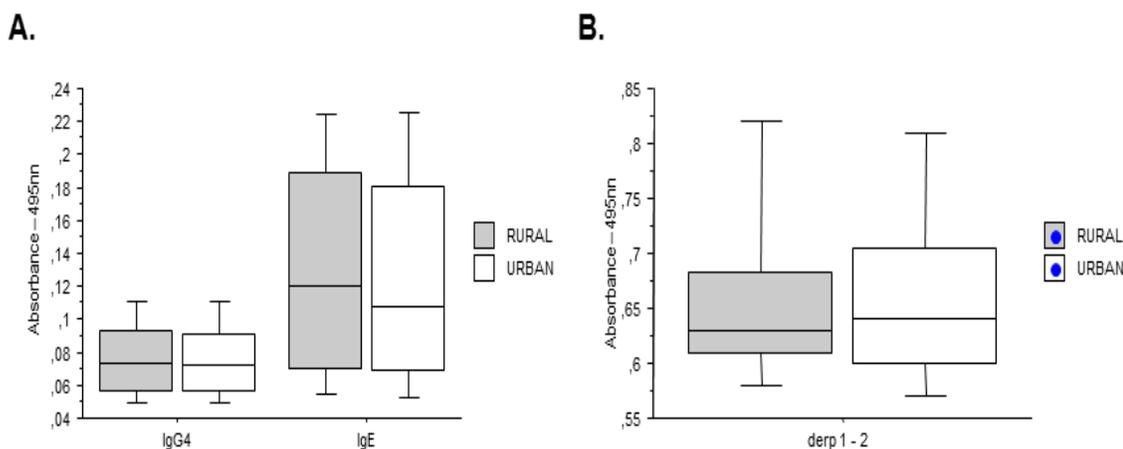
Figura 1. Parámetros hematológicos según procedencia y resultado del parasitológico de heces. Veríssimo, 2009.



Niveles de hemoglobina, leucocitos totales y porcentual de eosinófilos de acuerdo con la procedencia de zona urbana o rural (A-C) y resultado positivo o negativo en el examen parasitológico de heces (D-F). La línea horizontal representa la mediana, las barras los percentiles 25-75% y las líneas verticales los percentiles 10-90%. Análisis estadístico por el test de Mann Whitney.

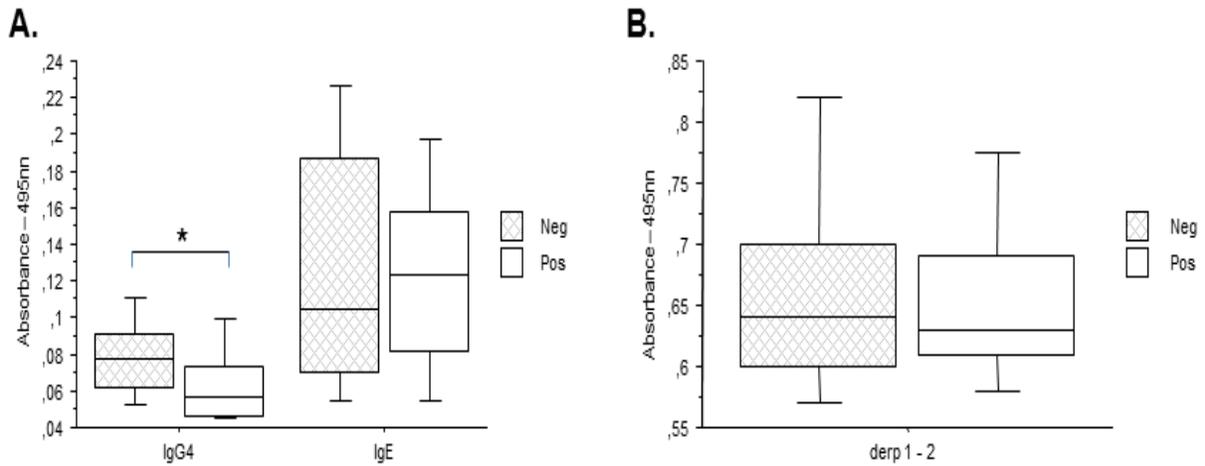
No hubo diferencias entre los pacientes en los niveles de IgG4 o IgE plasmática, sea en cuanto a la procedencia de zona rural o urbana (Figura 2A), o específicamente a IgE anti-derp 1-2 (Figura 2B). En relación a la procedencia de la zona rural o urbana también no encontramos diferencias estadísticamente significativas en los niveles de IgE o IgG4 (datos no mostrados). En relación a la IgG4 se observa aumento estadísticamente significativo en los individuos con examen parasitológico de heces negativo en relación a los positivos (Figura 3A). No fue observada ninguna diferencia en los niveles de IgE total o IgE anti-derp 1-2 en estos individuos (Figura 3B).

Figura 2. Niveles de IgG4, IgE total e IgE anti-derp 1-2 según procedencia. Veríssimo, 2009.



Valor de IgG4, IgE (A) e IgE anti-derp 1-2 (B) entre individuos procedentes de zona urbana o rural. La línea horizontal representa la mediana, las barras los percentiles 25-75% y las líneas verticales los percentiles 10-90%. Análisis estadístico por el test de Mann Whitney. (B-D).

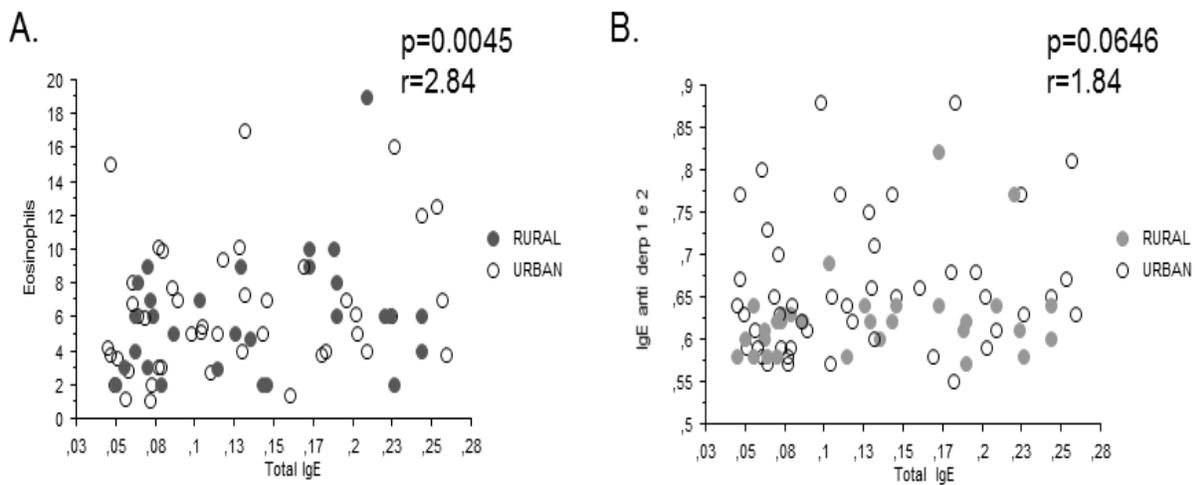
Figura 3. Niveles de IgG4, IgE total e IgE anti-derp 1-2 según examen parasitológico de heces. Veríssimo, 2009.



Valor de IgG4, IgE (A) e IgE anti-derp 1-2 (B) entre individuos positivos o negativos en el examen parasitológico de heces. La línea horizontal representa la mediana, las barras los percentiles 25-75% y las líneas verticales los percentiles 10-90%. Análisis estadístico por el test de Mann Whitney.

Los datos mostraron correlación significativa y positiva entre el conteo relativo de eosinófilos y los niveles plasmáticos de IgE total (Figura 4A). Por otro lado, la concentración plasmática de IgE total y la reactividad a los antígenos Der p 1-2 no tuvieron correlación significativa (Figura 4B).

Figura 4. Correlación entre IgE total, eosinófilos e IgE anti-derp 1 y 2. Veríssimo, 2009



Correlación entre IgE total y Eosinófilos (A) y anti-Derp 1-2 (B). Análisis estadístico por el test de correlación de Spearman.

DISCUSIÓN

La relación entre alergia y helmintiasis es polémica. Cooper *et al.* evaluando pacientes ecuatorianos relataron una influencia negativa de la infección helmíntica en la atopía¹⁶, así como Flohr *et al.* en pacientes de Vietnam¹⁷. Sin embargo, otro estudio no presentó correlación de la infección helmíntica en las atopías ni con agravamiento de los cuadros alérgicos¹⁸. En Brasil, Nascimento-Silva *et al.*, observaron una alta prevalencia de helmintiasis (57%) asociada a una alta prevalencia de asma (60%)¹⁹.

En este estudio la prevalencia de asma y rinitis fue cercana a la descrita por Solé²⁰ evaluando 20 ciudades brasileras, aunque en el presente estudio hubo una mayor aparición de eczema. En contrapartida, un estudio realizado en Belo Horizonte, encontró cerca de 75% de rinitis en niños²¹. En el estudio aquí presentado la rinitis también fue la manifestación alérgica más común, pero la prevalencia se mostró menor (48,4%).

No se verificaron diferencias en los índices hematimétricos en relación a la procedencia o incidencia de atopías, ni entre los portadores de parasitosis intestinales. No obstante, como no hubo alta positividad en el examen parasitológico de heces no es posible tal análisis más ampliado. El hecho de que los parámetros hematimétricos estén dentro de los límites de normalidad, nos permiten suponer que todos los niños gozaban de buenas condiciones generales de salud y de saneamiento básico que contribuyen en el control de estas parasitosis, en especial cuando está asociado al tratamiento antiparasitario disponible por el sistema público de salud.

No se observaron diferencias en la incidencia de atopías, asma, rinitis y eczema en relación a sexo o procedencia de los individuos, tal vez ese resultado sea reflejo de la semejanza entre zona urbana y rural en la localidad evaluada. En aquellos individuos provenientes de ambiente rural hubo mayor prevalencia de parasitosis intestinal en el examen de heces. Este resultado está de acuerdo con estudios que observaron una

mayor positividad para helmintos en regiones rurales y/o con saneamiento básico deficiente¹⁸.

La determinación de la IgE anti-*Ascaris* es capaz de detectar la infección inclusive en individuos con parasitológico negativo, pudiendo estar negativamente relacionada con la presencia de huevos en las heces²³. Medeiros *et al.*, sugieren que en pacientes presentando condiciones alérgicas la determinación de IgE anti-*Ascaris* es más sensible que el examen parasitológico de heces en la demostración de infección helmíntica²⁴. Los pacientes que presentaron alguna sintomatología de atopía, sea asma, rinitis o eczema, no demostraron niveles de IgE total estadísticamente diferentes de los individuos no atópicos. Artículos previos son conflictivos, ora demostrando mayor concentración de IgE en individuos atópicos²⁵, ora no evidenciando diferencias entre atópicos y no atópicos²⁶. Además, datos epidemiológicos indican que la inhibición de la reactividad a los aeroalérgenos en individuos infectados por geohelminthos no está asociada al nivel sérico de IgE¹⁸.

Ya fue sugerido que el parasitismo intestinal, especialmente por helmintos, influencia los niveles totales de IgE²⁷, aunque un estudio con un grupo mayor de individuos parasitados no haya confirmado esta influencia, sea en la zona urbana o rural²⁵. La concentración de IgE total se mostró correlacionada con el porcentual de eosinófilos. De la misma forma Satwani *et al.*²⁶ observaron una fuerte correlación entre la eosinofilia y el nivel de IgE total y, además, presencia de alergia. No obstante, la asociación de eosinofilia y niveles de IgE no fue significativa en algunas enfermedades alérgicas sistémicas.

Además de IgE, anticuerpos IgG4 fueron previamente relacionados tanto con inmunidad anti-parasitaria como con la reacción alérgica^{28,29}. El estudio aquí en cuestión mostró que niños con examen parasitológico de heces negativo presentaron mayor concentración de estos anticuerpos. A pesar de la menor incidencia de parasitosis en

los niños provenientes de zona rural no se demostraron diferencias en la IgG4 según la procedencia. Estudios anteriores apuntan que hay una inversión entre protección y patogenia entre esas clases de anticuerpos en alergia y parasitosis, especialmente helmintiasis, y que mecanismos efectores anti-parasitarios son más dependientes de IgE que de IgG4³⁰⁻³².

Muchos aspectos como la edad del paciente, la infección parasitaria inicial, carga parasitaria, condiciones socioeconómicas, estilo de vida y exposición a los alérgenos ambientales pueden tener papeles importantes en la relación entre infecciones parasitarias y enfermedades alérgicas. Eventos que ocurren aproximadamente entre los 2 y 3 años de edad pueden ser cruciales en la determinación del desarrollo de enfermedades alérgicas³³. La elección de la edad mínima de 2 años se basó en apuntamientos en la literatura que afirma que el sistema inmune, especialmente los de respuesta innata alcanzan madurez completa aproximadamente a los 24 meses de edad³⁴.

Estudios previos apuntan que alérgenos de ácaros *D. pteronyssinus* y *B. tropicalis* son los más prevalentemente encontrados en la polvareda en la mayoría de las regiones tropicales³³ y que existe una asociación entre sensibilización a los ácaros y asma³⁵ con la reducción a la exposición al alérgeno mejorando significativamente los síntomas y exacerbaciones de la enfermedad³⁶. En la población evaluada hubo tendencia de correlación entre los niveles de IgE total y anti-Derp1, pudiendo sugerir que la exposición a este alérgeno tiene mayor impacto en los niveles séricos de IgE que un posible parasitismo intestinal. Se verificó también correlación entre los niveles de IgE total y aumento en el número de eosinófilos. Estudios sugieren que, en la infancia, elevaciones en la concentración de IgE sérica se deban principalmente a los fenómenos alérgicos y no a la presencia de parasitosis³⁴.

CONCLUSIÓN

La incidencia de fenómenos de hipersensibilidad o la procedencia de los

individuos no estuvo relacionada con alteraciones de parámetros laboratoriales, especialmente con reactividad a los antígenos parasitarios y alérgenos, aunque se demostró que los anticuerpos contra antígenos de ácaros pueden ser grandes responsables por los niveles de IgE total y que la reactividad a antígenos de ácaros es acompañada por aumento en la reactividad a los antígenos Per a7.

REFERENCIAS

1. Asher MI, Montefort S, Bjorksten B, Lai CK, Strachan DP, Weiland SK et al, et al. Worldwide time trends in the prevalence of symptoms of asthma, allergic rhinoconjunctivitis, and eczema in childhood: ISAAC Phases One and Three repeat multicountry cross-sectional surveys. *Lancet* 2006; 368 (9537):733-43.
2. Hamid OA, Elfedawy S, Mohamed SK, Mosaad H. Immunoblotting technique: a new accurate in vitro test for detection of allergen-specific IgE in allergic rhinitis. *Eur Arch Otorhinolaryngol* 2009; 266(10):1569-73.
3. Thestrup-Pedersen K. Clinical aspects of atopic dermatitis. *Clin Exp Dermatol.* 2000; 25 (7):535-43.
4. San Sebastian M, Santi S. Control of intestinal helminths in schoolchildren in Low-Napo, Ecuador: impact of a two-year chemotherapy program. *Rev Soc Bras Med Trop.* 2000; 33(1):69-73.
5. Arlian LG, Platts-Mills TA. The biology of dust mites and the remediation of mite allergens in allergic disease. *J Allergy Clin Immunol* 2001; 107(Suppl 3):S406-13.
6. Arruda LK, Ferriani VP, Vailes LD, Pomes A, Chapman MD. Cockroach allergens: environmental distribution and relationship to disease. *Curr Allergy Asthma Rep.* 2001; 1(5):466-73.
7. Chaudhuri N. Interventions to improve children's health by improving the housing environment. *Rev Environ Health* 2004; 19(3-4):197-222.
8. Turner S, Respiratory G. Environmental exposures and respiratory outcomes in

- children. *Paediatr Respir Rev.* 2012; 13(4):252-7.
9. Weiss ST. Parasites and asthma/allergy: what is the relationship? *J Allergy Clin Immunol.* 2000; 105(2 Pt 1):205-10.
10. Strachan DP. Family size, infection and atopy: the first decade of the "hygiene hypothesis". *Thorax* 2000; 55 Suppl 1:S2-10.
11. Leonardi-Bee J, Pritchard D, Britton J. Asthma and current intestinal parasite infection: systematic review and meta-analysis. *Am J Respir Crit Care Med.* 2006; 174(5):514-23.
12. Cooper PJ, Chico ME, Rodrigues LC, Strachan DP, Anderson HR, Rodriguez EA, et al. Risk factors for atopy among school children in a rural area of Latin America. *Clin Exp Allergy.* 2004; 34(6):845-52.
13. Pritchard DI. Atopy and helminth parasites. *Int J Parasitol.* 1993; 23(2):167-8.
14. Brasil. Veríssimo: IBGE - Censo demográfico 2010 - sinopse. 2010 [citado Fev 2015]; Disponível em: <http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/temas.php?lang=&codmun=317110&idtema=1&search=minas-gerais|verissimo|censo-demografico-2010:-sinopse->.
15. Araujo MI, Lopes AA, Medeiros M, Cruz AA, Sousa-Atta L, Sole D, et al. Inverse association between skin response to aeroallergens and *Schistosoma mansoni* infection. *Int Arch Allergy Immunol.* 2000; 123(2):145-8.
16. Cooper PJ, Chico ME, Rodrigues LC, Ordonez M, Strachan D, et al. Reduced risk of atopy among school-age children infected with geohelminth parasites in a rural area of the tropics. *J Allergy Clin Immunol.* 2000; 111(5):995-1000.
17. Flohr C, Tuyen LN, Lewis S, Quinnell R, Minh TT, Liem HT, et al. Poor sanitation and helminth infection protect against skin sensitization in Vietnamese children: A cross-sectional study. *J Allergy Clin Immunol.* 2006; 118(6):1305-11.
18. Scrivener S, Yemaneberhan H, Zebenigus M, Tilahun D, Girma S, Ali S, et al. Independent effects of intestinal parasite infection and domestic allergen exposure on risk of wheeze in Ethiopia: a nested case-control study. *Lancet* 2001; 358 (9292):1493-9.
19. Nascimento Silva MT, Andrade J, Tavares-Neto J. Asthma and ascariasis in children aged two to ten living in a low income suburb. *J Pediatr.* 2003; 79(3):227-32.
20. Sole D, Wandalsen GF, Camelo-Nunes IC, Naspitz CK. Prevalence of symptoms of asthma, rhinitis, and atopic eczema among Brazilian children and adolescents identified by the International Study of Asthma and Allergies in Childhood (ISAAC) - Phase 3. *J Pediatr.* 2006; 82(5):341-6.
21. Lasmar LM, Camargos PA, Ordonez AB, Gaspar GR, Campos EG, Ribeiro GA. Prevalence of allergic rhinitis and its impact on the use of emergency care services in a group of children and adolescents with moderate to severe persistent asthma. *J Pediatr.* 2007; 83(6):555-61.
22. Frei F, Juncansen C, Ribeiro-Paes JT. Epidemiological survey of intestinal parasite infections: analytical bias due to prophylactic treatment. *Cad Saude Publica.* 2008; 24(12):2919-25.
23. Hagel I, Lynch NR, Di Prisco MC, Rojas E, Perez M, Alvarez N. *Ascaris* reinfection of slum children: relation with the IgE response. *Clin Exp Immunol.* 1993; 94(1):80-3.
24. Medeiros D, Silva AR, Rizzo JA, Motta ME, Oliveira FH, Sarinho ESC. Total IgE level in respiratory allergy: study of patients at high risk for helminthic infection. *J Pediatr (Rio J)* 2006; 82 (4):255-9.
25. Nyan OA, Walraven GE, Banya WA, Milligan P, Van Der Sande M, Ceesay SM, et al. Atopy, intestinal helminth infection and total serum IgE in rural and urban adult Gambian communities. *Clin Exp Allergy.* 2001; 31(11):1672-8.
26. Satwani H, Rehman A, Ashraf S, Hassan A. Is serum total IgE levels a good predictor of allergies in children? *J Pak Med Assoc.* 2009; 59(10):698-702.
27. Levin ME, Le Souef PN, Motala C. Total IgE in urban Black South African teenagers: the influence of atopy and helminth infection. *Pediatr Allergy Immunol.* 2008; 19(5):449-54.

28. Aalberse RC, Van Milligen F, Tan KY, Stapel SO. Allergen-specific IgG4 in atopic disease. *Allergy* 1993; 48(8):559-69.
29. Hussain R, Poindexter RW, Ottesen EA. Control of allergic reactivity in human filariasis. Predominant localization of blocking antibody to the IgG4 subclass. *J Immunol.* 1992; 148 (9):2731-7.
30. Turner JD, Faulkner H, Kamgno J, Kennedy MW, Behnke J, et al. Allergen-specific IgE and IgG4 are markers of resistance and susceptibility in a human intestinal nematode infection. *Microbes Infect.* 2005; 7(7-8):990-6.
31. Figueiredo JP, Oliveira RR, Cardoso LS, Barnes KC, Grant AV, Carvalho EM, et al. Adult worm-specific IgE/IgG4 balance is associated with low infection levels of *Schistosoma mansoni* in an endemic area. *Parasite Immunol.* 2012; 34(12):604-10.
32. Oliveira RR, Figueiredo JP, Cardoso LS, Jabar RL, Souza RP, Wells MT, et al. Factors associated with resistance to *Schistosoma mansoni* infection in an endemic area of Bahia, Brazil. *Am J Trop Med Hyg.* 2012; 86(2):296-305.
33. Segundo GR, Sopelete MC, Terra SA, Pereira FL, Justino CM, Silva DA, et al. Diversity of allergen exposure: implications for the efficacy of environmental control. *Braz J Otorhinolaryngol.* 2009; 75(2):311-6.
34. Moraes LS, Barros MD, Takano OA, Assami NM. Risk factors, clinical and laboratory aspects of asthma in children. *J Pediatr.* 2001; 77(6):447-54.
35. Wickens K, Pearce N, Siebers R, Ellis I, Patchett K, Sawyer G, et al. Indoor environment, atopy and the risk of the asthma in children in New Zealand. *Pediatr Allergy Immunol.* 1999; 10(3):199-208.
36. Clark RA, Adinoff AD. The relationship between positive aeroallergen patch test reactions and aeroallergen exacerbations of atopic dermatitis. *Clin Immunol Immunopathol.* 1989; 53 (2 Pt 2):S132-40.

CONTRIBUCIONES

Jussara Silva Lima escribió el proyecto de investigación, orientó, supervisó y ayudó en la colecta de los exámenes, realizó los exámenes inmunológicos y análisis de los datos y redacción del artículo. **Carlos Alberto Mota Araújo** actuó en la colecta de los exámenes y análisis parasitológico de heces. **Luisa Karla de Paula Arruda** orientó la realización de los exámenes inmunológicos y análisis de los mismos en su laboratorio en la USP Ribeirão Preto. **Valéria Cardoso Alves Cunali** hizo un análisis crítico y apoyó en la redacción del artículo. **Virmondes Rodrigues Junior** orientó y supervisó todo el proyecto, la colecta de datos, y versión final del artículo. **Vandui da Silva dos Santos** actuó en el análisis de datos y redacción del artículo.

Apoyo financiero: Este estudio tuvo apoyo de la FAPEMIG; del CNPq; de la FUNEPU y HC-UFTM.

Como citar este artículo (Vancouver):

Lima JS, Araújo CAM, Arruda LKP, Rodrigues Jr V, Cunali VCA, Santos VS. Análisis de parámetros clínicos y laboratoriales relacionados a la atopía en niños de la zona urbana y rural. *REFACS* [Online]. 2016 [citado en (poner día, mes, año del acceso)]; 4(3):208-217. Disponible en: (enlace de acceso) DOI: 10.18554/refacs.v4i3.1773.

Como citar este artículo (ABNT):

LIMA, J.S.; ARAÚJO, C.A.M.; ARRUDA, L.K.P.; RODRIGUES, Jr. V.; CUNALI, V.C.A.; SANTOS, V.S. Análisis de parámetros clínicos y laboratoriales relacionados a la atopía en niños de la zona urbana y rural. *REFACS*, Uberaba, MG, v. 4, n. 3, p. 208-217, 2016. Disponible en: (enlace de acceso). Acesso en: (poner día, mes, año del acceso). DOI: 10.18554/refacs.v4i3.1773.

Como citar este artículo (APA):

Lima, J.S., Araújo, C.A.M., Arruda, L.K.P., Rodrigues, Jr. V., Cunali, V.C.A. & Santos, V.S. (2016). Análisis de parámetros clínicos y laboratoriales relacionados a la atopía en niños de la zona urbana y rural. *REFACS*, 4(3), 208-217. Recuperado en (poner día, mes, año del acceso). (enlace de acceso). DOI: 10.18554/refacs.v4i3.1773.