

## La reacción de Weltmann en asma, bronconeumonías y neumonías lobares en niños.

Por los Dres.:

GILBERTO B. BERTOLI DE ARMAS,<sup>(\*)</sup> MANUEL ROJO CONCEPCIÓN<sup>(\*\*)</sup>

ANTONIO SELLEK AZZI<sup>(\*\*\*)</sup> Y JOSÉ M. PARELLÓ FRANCO<sup>(\*\*\*\*)</sup>

Bertoli de Armas, G., et al. *La reacción de Weltmann en asma, bronconeumonías y neumonías lobares en niños.* Rev. Cub. Ped. 43: 3, 1971.

Se presentaron los resultados de la reacción de *Weltmann* y la técnica empleada en 40 pacientes asmáticos, 23 asmáticos complicados, 56 pacientes con bronconeumonías y 42 con neumonías lobares. En asmáticos aparentemente libres de infección, la reacción fue normal en el 90% de ellos. En cambio, cuando se estudió en 10 asmáticos con bronconeumonías, la reacción se encontró desviada hacia la izquierda en el 100%. El *Weltmann* fue de gran utilidad para orientarnos frente a asmáticos con radiografías pulmonares sugestivas de procesos inflamatorios añadidos, siendo normal en el 90% de los pacientes con atelectasias, mientras que en asmáticos con bronconeumonías la reacción se encontró desviada hacia la izquierda en la totalidad de ellos. La reacción se presentó inicialmente acertada en el 82% de las bronconeumonías y en el 90% de las neumonías lobares, siendo también de utilidad para seguir la evolución favorable del proceso, aunque no encontramos relación entre la extensión del mismo y el grado de desviación hacia la izquierda excepto cuando se añadía pleuresía purulenta en que siempre se encontró una reacción de 0. Consideramos que la reacción parece aún de utilidad para orientarnos en afecciones broncopulmonares en niños.

*Oscar Weltmann*, en 1930, creó una reacción consistente en someter al calor el suero diluido al 1:50 en soluciones decrecientes de cloruro de calcio, señalando que ayudaba a distinguir entre procesos inflamatorios y exudativos de los fibróticos.<sup>3,14</sup> Dicha reacción, por su interés clínico y relativa simplicidad fue rápidamente objeto de amplios estudios, utilizándose en diversas afecciones médicas y quirúrgicas<sup>1,3,9,10,14,15,17,18,19,21,27,28,29,31,32,33</sup> así como en diferentes

trabajos experimentales<sup>5,7,11,12,13,15,19,20,31</sup> y hasta sufriendo modificaciones en su realización.<sup>3,7,11,16,25,29,30</sup>

En nuestro país esta reacción ha sido pobremente utilizada, habiéndose recogido en la literatura nacional solamente tres publicaciones.<sup>3,4,22</sup> Hace dos años el profesor Sellek nos propuso su utilización al Servicio de Respiratorio del Hospital Infantil Docente Pedro Borrás Astorga, resumiendo esta comunicación los resultados obtenidos con la reacción de *Weltmann* en niños con asma, complicada o no y en niños con bronconeumonías o con neumonías lobares.

### MATERIAL Y METODO

Se estudió el comportamiento de la reacción en 161 pacientes ingresados, tomados al azar, durante el año 1969 y cuyas edades fluctuaban entre tres meses y diez años.

(\*) Pediatra. Especialista de Primer Grado.

(\*\*) Jefe del Servicio de Respiratorio del Hospital Infantil "Pedro Borrás Astorga". Profesor de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de La Habana.

(\*\*\*) Profesor asesor científico del laboratorio clínico del Hospital Infantil "Pedro Borrás Astorga". La Habana.

(\*\*\*\*) Jefe del Laboratorio Clínico del Hospital Infantil "Pedro Borrás Astorga". La Habana.

La primera reacción se realizó en las primeras 24 horas de su ingreso, relacionándola con el cuadro clínico, la radiología y otros exámenes de laboratorio. Posteriormente, se repitió de acuerdo con la evolución clinicoradiológica, generalmente al séptimo y al décimo-cuarto día de evolución en pacientes con neumonías y bronconeumonías, mientras que en los asmáticos aparentemente libres de infección sólo se repitió una vez más, después de su ingreso, entre el quinto y séptimo día.

Se utilizó la técnica original descrita por *Weltmann*, para la cual, a partir de una solución matriz de cloruro de calcio hidratado al 10% se hacen diez soluciones a concentraciones decrecientes de: 0.1%, 0.09%, 0.08%, 0.07%, 0.06%, 0.05%, 0.04%, 0.03%, 0.02% y 0.01%. Las soluciones se enumeran del 1 al 10, comenzando por la de mayor concentración.

Se toman diez tubos de ensayo, usándose un tubo para cada dilución y numerándolos de la misma manera: en el tubo 1 se depositan 5 ml de la solución 1, en el tubo 2 se depositan 5 ml de la solución 2, en el tubo 3, 5 ml de la solución 3, y así sucesivamente. A cada tubo se agrega 0.1 ml de suero sanguíneo no hemolizado, mezclándolo cuidadosamente con la solución y poniéndose todos los tubos en una gradilla metálica que se sumerge en agua hirviendo durante 15 minutos.

Al final de este tiempo se extrae la gradilla procediéndose a realizar la lectura inmediatamente.

El contenido de los tubos puede ser claro, opalescente, turbio o presentar una macrocoagulación. Esto último es lo que se considera de valor, anotándose el último tubo de izquierda a derecha, en que se presenta, como el resul-

tado de la reacción. Si no se presenta coagulación en ninguno de los tubos la reacción se informa como cero (0).

Según *Weltmann*<sup>6</sup> en los sueros de personas normales se produce coagulación en los seis primeros tubos (*Weltmann*,<sup>6</sup> (foto 1) aunque algunos presenten ocasionalmente una floculación parcial en el tubo 7, pero *Kraemer*<sup>17</sup> considera que la reacción normal varía entre 5 y 7, siguiendo nosotros a este último autor. En recién nacidos y en prematuros la reacción normal sería de 8 y 9 respectivamente.<sup>3,4,6,20</sup>

Cuando la reacción es menor de 5 es patológica (foto 2) y se habla entonces de desviación hacia la izquierda, acertada o descendida y corresponde a procesos inflamatorios agudos, exudativos o supurativos, neoplásicos, nefrosis, o necrosis de tejidos.<sup>3,3,4,6,8,9,11,14,15,18,19,20, 21,25,26,29,30,31</sup>

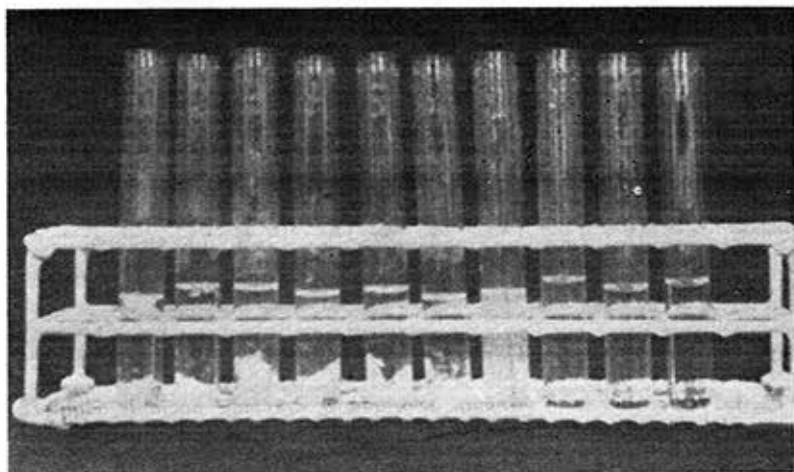
Si la reacción es de más de 7, es patológica (foto 3) y se habla de desviación hacia la derecha<sup>9</sup> incrementada o alargada, correspondiendo a procesos inflamatorios crónicos, fibrosos, fibroproductivos tipos cirrosis hepática, daño parenquimatoso hepático o hemólisis.<sup>3,3,4, 6,8,9,11,14,15,18,19,20,21,25,26,29,30,31,33</sup>

Cuando existen en un mismo paciente, factores acertantes y alargantes de la reacción en equilibrio, puede observarse un *Weltmann* de 6 y se habla entonces de una reacción muda o velada.<sup>3,4,11, 18,19,25,26</sup>

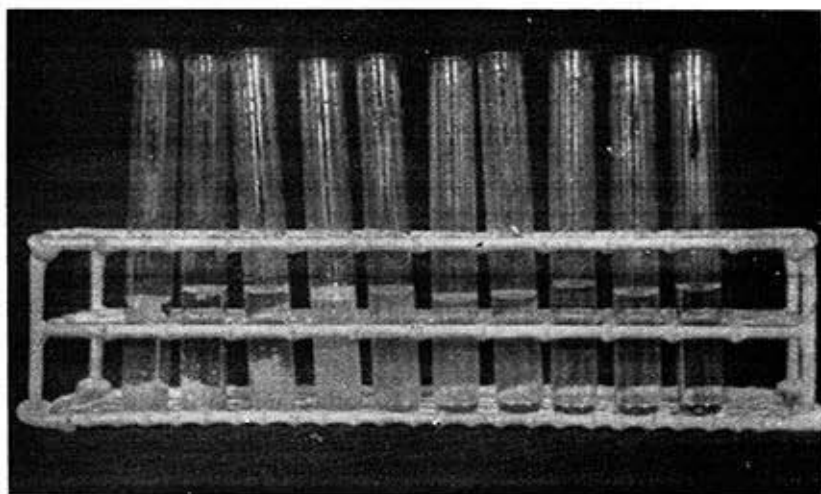
#### CASUÍSTICA Y RESULTADOS

Según el proceso que presentaban, los pacientes se dividieron en cuatro grupos:

- Grupo I: 40 pacientes con asma
- Grupo II: 23 pacientes con asma



*Fig. 1.—Reacción de Weltmann normal (banda 6).  
Obsérvese macrocoagulación en los primeros seis tubos.*



*Fig. 2.—Reacción de Weltmann alargada o desviada hacia la izquierda.  
Obsérvese que hay macrocoagulación hasta el tubo número 3.*

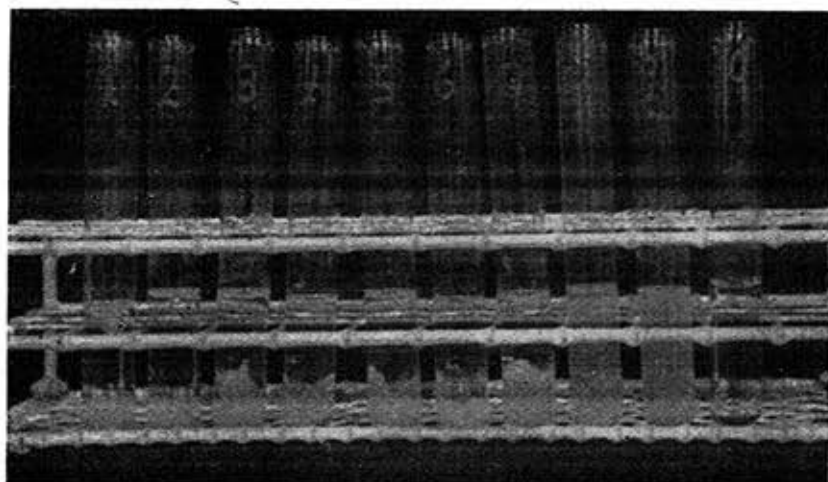


Fig. 3.—Reacción de Weltmann acortada o desviada hacia la izquierda. Obsérvese macroagulación solamente en los primeros tubos.

y bronconeumonía o asma y atelectasias

Grupo III: 56 pacientes con bronconeumonía

Grupo IV: pacientes con neumonía lobar.

#### GRUPO I

##### ASMATICOS SIN APARENTE INFECCION

Se encontraron los siguientes resultados al ingreso:

| Weltmann | Pacientes | %     |
|----------|-----------|-------|
| 0        | 0         | 0.0   |
| 1        | 0         | 0.0   |
| 2        | 1         | 2.5   |
| 3        | 0         | 0.0   |
| 4        | 2         | 5.0   |
| 5        | 7         | 17.5  |
| 6        | 20        | 50.0  |
| 7        | 9         | 22.5  |
| 8        | 1         | 2.5   |
| 9        | 0         | 0.0   |
| 10       | 0         | 0.0   |
| Totales  | 40        | 100.0 |

Como se ve, y más objetivamente en la gráfica I, hubo un franco predominio de reacciones normales (Weltmann entre 5 y 7) que correspondió al 90% (36 de 40 pacientes).

En el 7.5% de los pacientes (3 de 40) se presentó una desviación hacia la izquierda y en uno sólo de los pacientes se encontró la reacción desviada hacia la derecha, tratándose de un niño con asma complicada con bronquiectasias (proceso inflamatorio crónico con fibrosis).

Obsérvese, y mejor en la gráfica II, que en los trece asmáticos con bronconeumonías se obtuvo una reacción desviada hacia la izquierda y de los diez asmáticos con atelectasias, en nueve (90%) la reacción arrojó valores normales, por lo que el *Weltmann* realizado al ingreso puede orientarnos frente a un asmático con placas positivas sobre si se trata de bronconeumonía o de atelectasias.

## GRUPO II

### ASMATICOS COMPLICADOS

De los cuales trece tenían bronconeumonía y diez tenían atelectasias como se ve en el siguiente cuadro:

| Weltmann | Asmáticos con bronconeumonía |       | Asmáticos con atelectasias |       |
|----------|------------------------------|-------|----------------------------|-------|
|          | Pacientes                    | %     | Pacientes                  | %     |
| 0        | 3                            | 23.1  | 0                          | 0.0   |
| 1        | 1                            | 7.7   | 0                          | 0.0   |
| 2        | 1                            | 30.7  | 0                          | 0.0   |
| 3        | 3                            | 23.1  | 0                          | 0.0   |
| 4        | 2                            | 15.4  | 1                          | 10.0  |
| 5        | 0                            | 0.0   | 3                          | 30.0  |
| 6        | 0                            | 0.0   | 3                          | 30.0  |
| 7        | 0                            | 0.0   | 3                          | 30.0  |
| 8        | 0                            | 0.0   | 0                          | 0.0   |
| 9        | 0                            | 0.0   | 0                          | 0.0   |
| 10       | 0                            | 0.0   | 0                          | 0.0   |
| Totales  | 13                           | 100.0 | 10                         | 100.0 |

## GRUPO III

### PACIENTES CON BRONCONEUMONIAS

Aquí se encontraron, al ingreso, los siguientes resultados:

| Weltmann | Pacientes | %     |
|----------|-----------|-------|
| 0        | 10        | 17.9  |
| 1        | 3         | 5.3   |
| 2        | 10        | 17.9  |
| 3        | 16        | 28.6  |
| 4        | 7         | 12.5  |
| 5        | 7         | 12.5  |
| 6        | 3         | 5.3   |
| 7        | 0         | 0.0   |
| 8        | 0         | 0.0   |
| 9        | 0         | 0.0   |
| 10       | 0         | 0.0   |
| Totales  | 56        | 100.0 |

Como se ve en la tabla anterior y mejor en la gráfica III, hubo desviación hacia la izquierda en 46 pacientes (82.2%) mientras que en diez pacientes (17.8%) la reacción fue normal. Ningún paciente presentó desviación hacia la derecha.

Desde el punto de vista evolutivo, la reacción se normalizó progresivamente, llegando a cifras entre 5 y 7 a las 2 semanas de ingresado en el 82.2% de los pacientes, aunque hubo 10 niños en que la reacción se mantuvo con poca variación no obstante haber curación clinicorradiológica.

## GRUPO IV

### NEUMONIAS LOBARES

Se encontraron los siguientes resultados al ingreso:

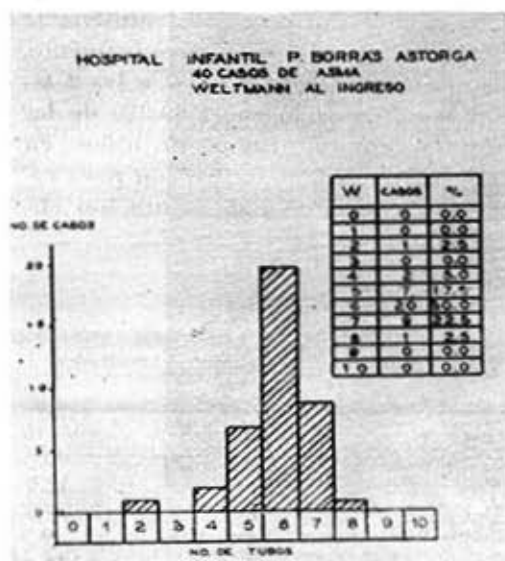
| Weltmann | Pacientes | %     |
|----------|-----------|-------|
| 0        | 18        | 42.9  |
| 1        | 4         | 9.5   |
| 2        | 4         | 9.5   |
| 3        | 7         | 16.6  |
| 4        | 5         | 11.9  |
| 5        | 2         | 4.8   |
| 6        | 1         | 2.4   |
| 7        | 1         | 2.4   |
| 8        | 0         | 0.0   |
| 9        | 0         | 0.0   |
| 10       | 0         | 0.0   |
| Totales  | 42        | 100.0 |

Aquí se observa, y más objetivamente en la gráfica IV, que en 38 pacientes (90.4%) hubo desviación hacia la izquierda al ingreso y en los restantes (9.6%) la reacción fue normal.

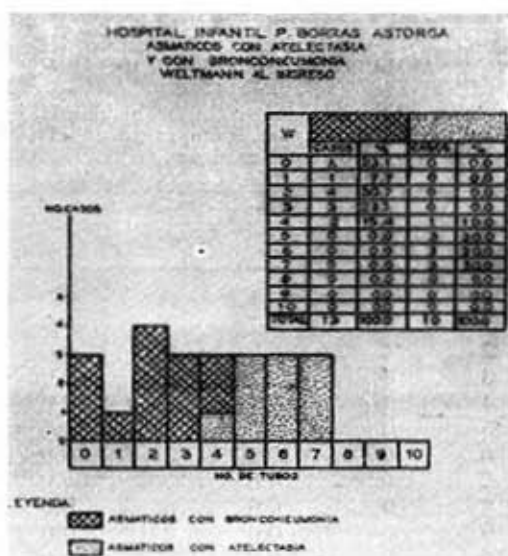
Evolutivamente, el *Weltmann* nos fue de ayuda en 36 pacientes, normalizándose la reacción con la curación clinicorradiológica. En 2 pacientes con una reacción ligeramente acortada al inicio, se desvió algo más hacia la izquierda a pesar de su curación clinicorradiológica.

## DISCUSION

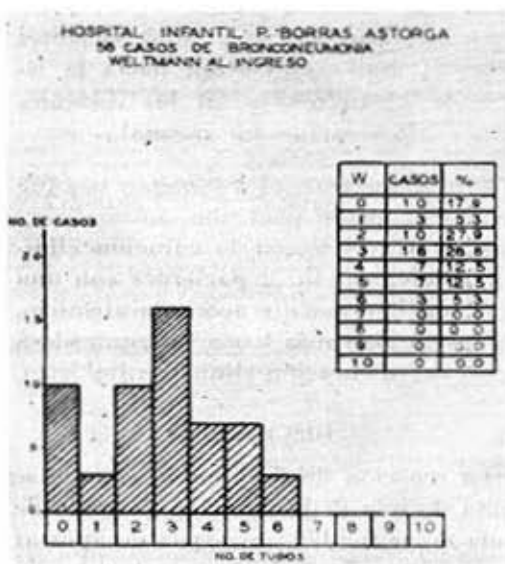
La reacción de *Weltmann*, aunque se trata de una determinación desnuda de toda especificidad,<sup>5</sup> es capaz de aportar argumentos de orden general, no sólo para el diagnóstico sino también sobre



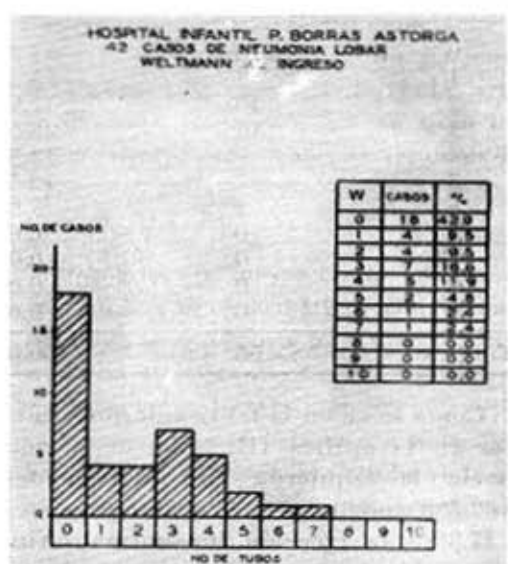
Gráfica 1.



Gráfica 2.



Gráfica 3.



Gráfica 4.

la evolución, favorable o no, del proceso, cuando se realiza de manera repetida, lo que recibe el nombre de "Film de la Coagulación".<sup>15,18,19,20,21</sup>

Teniendo en cuenta esto, se han descrito en la literatura el comportamiento de la reacción en rinofaringitis en niños,<sup>7</sup> amigdalitis,<sup>8,20</sup> otitis,<sup>3</sup> neumonías lobares,<sup>5,8,20</sup> bronconeumonías, empiemas y abscesos pulmonares<sup>3,20</sup> bronquitis aguda,<sup>5</sup> bronquiectasias,<sup>20</sup> asma bronquial en niños,<sup>7,8</sup> cardiopatías congénitas, con o sin insuficiencia cardíaca,<sup>3,5,6,15,19,20,31</sup> infartos miocárdicos<sup>9,31</sup> miocarditis,<sup>2</sup> endocarditis,<sup>5,14,20,21,31</sup> enfermedad reumatisma,<sup>3,15,19,24,28,31</sup> úlcera gástrica,<sup>17,19</sup> ileitis regional,<sup>17,19</sup> apendicitis,<sup>12,35</sup> colitis ulcerativa,<sup>2,17</sup> disenterias bacilares,<sup>3</sup> parasitismo,<sup>3</sup> diverticulitis del colon,<sup>17</sup> cirrosis hepática,<sup>3,6,19,31,32</sup> hepatitis,<sup>2,32</sup> colecistitis,<sup>17</sup> glomerulonefritis,<sup>19,23</sup> síndrome nefrótico,<sup>3,19,31</sup> pielonefritis,<sup>21</sup> abscesos perinefríticos,<sup>19</sup> encefalitis,<sup>19</sup> meningitis purulentas,<sup>3,19</sup> diversas afecciones cutáneas,<sup>6,27</sup> enfermedades carenciales, metabólicas y endocrinas,<sup>19,29</sup> afecciones osteoarticulares,<sup>3,8,19,31,32</sup> tuberculosis y otras infecciones,<sup>1,3,4,5,6,8,10,11,15,26,27,31</sup> enfermedades hematológicas,<sup>3,5,8,19,20,31</sup> y en tumores.<sup>5,8,11,19,31,33</sup>

Aunque se ha discutido el mecanismo de producción de la reacción de *Weltmann*,<sup>5,6,7,11,15,18,19,25,26</sup> éste es desconocido. Merece citarse la opinión de *Gras*,<sup>11</sup> que señala que en la reacción puede influir la modificación del punto isoeléctrico que pueda presentar una determinada fracción del suero, como el aumento preferente de gammaglobulina de un punto isoeléctrico muy alto, aunque también pueden influir posibles variaciones en el contenido electrolítico. Parece ser que el aumento de la gammaglobulina, como se ve en inflamaciones crónicas, produciría la desviación hacia la derecha en la reacción, mientras que

el aumento de la alfa 2 globulina, como se ve en inflamaciones agudas, produciría la desviación hacia la izquierda.

Con respecto a nuestros pacientes asmáticos, aparentemente libres de infección se encontró que en el 90% de ellos la reacción fue normal lo que concuerda con *Dees*<sup>8</sup> que estudió 21 asmáticos no infectados hallando en todos ellos una reacción normal, indicando que ésta no es influida por el estado alérgico y es sensible a la presencia de infección cuando sea de pequeño grado. Esto último pudiera explicar la desviación hacia la izquierda que presentaron 3 (7.5%) de nuestros pacientes.

También la sensibilidad, frente a la infección, de la reacción de *Weltmann* nos explique los resultados obtenidos frente a asmáticos con bronconeumonías y de su utilidad para orientarnos hacia infección o hacia atelectasias no infectadas, cuando estemos en presencia de un asmático con radiografía pulmonar con zonas radioopacas y que siempre plantean el diagnóstico diferencial entre estas dos entidades.

En cuanto al comportamiento de la reacción en bronconeumonías, en el 82.2% de nuestros pacientes se encontró una reacción desviada hacia la izquierda sin que notáramos una cifra característica para dicha afección, tal como se informa en la literatura.<sup>3,5,8,20</sup> También observamos que cuando existía una pleuresía purulenta, la reacción inicial era de 0, tal como lo establecieron *Sellek* y colaboradores en 1945,<sup>3</sup> pero descontando estos casos, no pudimos hallar una correlación entre la extensión del proceso y la reacción inicial, pues tuvimos casos con extensas lesiones y *Weltmann* inicial de 4 y otros con distintas lesiones y reacción de 2. Las determinaciones periódicas ("Film de la Coagulación" de *Teufl*) fueron valiosas

para seguir la evolución favorable de nuestros pacientes tal como ya ha sido descrito.<sup>7,8,10,17,18,19,20,21</sup>

En relación con las neumonías lobares *Levinson*<sup>20</sup> informa 115 pacientes, adultos y niños, de los cuales en 107 se encontró una reacción de 0; *Dees*<sup>8</sup> informa 18 niños con neumonía lobar, todos inicialmente con reacción de 0 y *Weltmann*<sup>7,20</sup> informa reacciones de 0 en sus pacientes. Nosotros solamente encontramos tal cifra en 18 de nuestros 42 pacientes (42.9%) teniendo un total de

38 pacientes (90.4%) con reacción inicial desviada hacia la izquierda. También el *Weltmann* nos sirvió para seguir la evolución favorable en el 85.7% de nuestros pacientes, normalizándose la reacción hacia el 14to. día como lo establecieron *Levinson* y colaboradores.<sup>20</sup>

Deseario dar nuestras más expresivas gracias al Prof. Dr. Sergio Ortega Negrín por los pacientes con neumonías que nos suministró; a la Dra. Raysa Toledo y a los técnicos de laboratorio Manuel Pulido Sánchez y Margarito Urquiaga Cardentey por la ayuda prestada en la realización de este trabajo.

#### SUMMARY

Bertoli de Armas, G. B., et al. *Weltmann reaction in asthma, bronchopneumonias and lobar pneumonias in children.* Rev. Cub. Ped. 43: 3, 1971.

The results of the Weltmann reaction and the technic employed in 10 asthmatic patients, 23 complicated asthmatics, 56 patients with bronchopneumonias and 12 with lobar pneumonia are presented. In asthmatics apparently free from infection, the reaction was normal in 90% of them. However, when it was applied on 10 asthmatics with bronchopneumonia, the reaction was deflected to the left in all of them. The Weltmann was of great usefulness as an orientation in front of asthmatics with pulmonary radiographies suggestive of added inflammatory processes, being normal in 90% of patients with atelectasis, whilst in asthmatics with bronchopneumonias the reaction was found deflected to the left in all of them. The reaction was presented initially reduced in 82% of the bronchopneumonias and in 90% of lobar pneumonias, being also useful to follow up the favorable evolution in the process, although we did not find any connection between its extension and the degree of deviation to the left except when a purulent pleurisy was added when always a 0 reaction was found. We considerer that the reaction can also be useful as an orientation in bronchopulmonary affections in children.

#### RESUME

Bertoli de Armas, G. B. et al. *La réaction de Weltmann dans l'asthme, la bronchopneumonie et les pneumonies lobaires chez les enfants.* Rev. Cub. Ped. 43: 3, 1971.

On présente les résultats de la réaction de Weltmann et la technique employée chez 40 patients asthmatiques, 23 asthmatiques compliqués, 56 patients avec bronchopneumonies et 12 avec pneumonies lobaires. Chez les asthmatiques en apparence libres d'infection, la réaction a été normale dans le 90%. Par contre, quand on a étudié 10 asthmatiques avec bronchopneumonies, la réaction a été déviée à gauche dans le 100%. Le Weltmann est très utile pour orienter en face d'asthmatiques avec radiographies pulmonaires suggestives de processus inflammatoires ajoutés, étant normale dans le 90% des patients avec atelectasies, tandis que chez les asthmatiques avec bronchopneumonies la réaction a été trouvée déviée à gauche dans la totalité des cas. La réaction a été présentée initialement raccourci dans le 82% des bronchopneumonies et les 90% des pneumonies lobaires, étant d'une grand utilité pour suivre l'évolution favorable du processus, quoique nous n'avons trouvé pas le rapport entre l'extension du même et le degré de déviation à gauche, excepté dans les cas où il avait pléuresie purulente où on a trouvé toujours une réaction de 0. Nous considérons que la réaction est aussi d'utilité pour l'orientation dans les affections bronchopulmonaires chez les enfants.



Бертоли де Армас Г., и др. Реакция Вельмана при асма. Дольчатие - бронхоневмонии и пневмонии у детей. *Rev. Cub. Ped.* 43:3, 1971.

Описываются результаты реакции Вельмана и применяемой техники у 40-больных с асмой, 23 астматиков ослабленных, 56 больных с бронхоневмонией и 42 с дольчатыми пневмонией. у астматиков вероятно сבודитие от инфекции реакции было нормальным в 90% них. Но при изучении у 10 астматиков с бронхоневмониями, реакция было направлена на лева в 100%. Реакция Вельмана было очень выгодным для нашей ориентацией перд астматиков радиографиями лёгких и было нормально в 90% всех больных с ателектазиями, пока у астматиков с бронхоневмониями, реакция было направлена на лево у них всех. Реакция было укорочено сначала у 82% всех -- бронхоневмоний и в 90% дольчатых пневмоний, и было тоже выгодным чтобы следить за благоприятным эволюция процесса, хотя не найдётся отношение между его расширение и степень отклонения на лево. Считаём что реакция ещё выгодным для нашу ориентацию при бронхопупмонарные заболелание.

#### BIBLIOGRAFIA

1. *Avila Bonilla, W. y González Lagrotto, E.:* La reacción de serocoagulación de Weltman, en la fiebre tifoidea del niño, *Revista Archivos de Pediatría del Uruguay*, 15: 30, 1944.
2. *Baker, M. A.:* The Weltmann Serum Coagulation Reaction. Comparison with the Sedimentation Rate in 1650 examination, *The American Journal of Technology*, 8: 164, 1942.
3. *Cardelle, G.; Seltick, A., y Del Frade, A.:* Significación clínica de la reacción de Weltmann en Pediatría, *Boletín de la Sociedad Cubana de Pediatría*, 17: 335, 1945.
4. *Cardelle, G.; Seltick, A., y Del Frade, A.:* La reacción de Weltmann en las Tuberculosis Infantiles, *Revista Cubana de Laboratorio Clínico*, 2: 180, 1948.
5. *Carriere, G.; Martín, P. et Dufosse, A.:* La Sero-Coagulation de Weltmann en Clinique, *La Presse Médicale*: 1649, 1935.
6. *Dees, S. C.:* Clinical Study of the Weltmann Serum Coagulation Reaction, *The Journal of Pediatrics*, 17: 44, 1940.
7. *Dees, S.C.:* An Experimental Study of the Weltmann Serum Coagulation Reaction, *The Journal of Pediatrics*, 17: 53, 1940.
8. *Dees, S. C.; Durhan, N.C., and Morton, H.:* The Weltmann Reaction in Respiratory Diseases in children, *The Journal of Pediatrics*, 21: 514, 1942.
9. *Delaney, H. J., and Keyes, J.W.:* The Weltmann Sero Agglutination Band in Myocardial Infarction, *American Heart Journal*, 24: 607-629, 1942.
10. *Gómez, D.F. y Villar del Valle, J.L.:* Significado de la reacción de Weltmann en Clínica Tisiológica, *Archivos Uruguayos de Medicina, Cirugía y Especialidades*, 12: 160, 1938.
11. *Gras, J.:* *Proteínas Plasmáticas*, III ed., p. 159. Editorial Jims, Barcelona, 1967.
12. *Huggins, C. and Jensen, E.V.:* The effects of Iodoacetate, Iidoacetamide y Thiol compounds upon the coagulation, *The Journal of Biological Chemistry*, 179: 645, 1945.
13. *Jensen, E.V.; Hospelhorn, V.D.; Tapley, D.F. and Huggins, C.:* The effects of pH and Sulfhydryl reagens on the nature of coagulum, *The Journal of Biological Chemistry*, 185: 411, 1950.
14. *Kleeberg, J.:* The Sedimentation Rate and the Weltmann Reaction, *The Lancet*, 1: 207, 1968.
15. *Klein, R. I.; Levinson, S.A. and Rosenblum, P.:* Weltmann reaction and sedimentation rate during Rheumatic Fever of childhood, *American Journal of Diseases of children* 59: 48, 1940.
16. *Kling, D.H.:* A simple modification to the Weltmann Reaction, *The Journal of Laboratory and Clinical Medicine*, 26: 1795, 1941.
17. *Krueger, H.:* The Serum Coagulation Reaction: Its clinical significance, *The American Journal of Digestive Diseases*, 9: 128, 1942.
18. *Levinson, S.A. and Klein, R.I.:* Weltmann Serum Coagulation Reaction: comparison with Sedimentation Reaction and with clinical findings in pulmonary tuberculosis, *The American Review of Tuberculosis*, 37: 200, 1938.
19. *Levinson, S. A. and Klein, R.I.:* Value of Weltmann serum Coagulation Reaction

- tion as Laboratory diagnostic aid; comparison with Sedimentation Rate, *Annals Internal Medicine*. 12: 1948, 1939.
- 20.—*Levinson, S.A.; Klein, R.I. and Rosenblum, P.*: The Weltmann Serum Coagulation Reaction, *The Journal of Laboratory and Clinical Medicine*. 23: 53, 1937.
  - 21.—*Pedro Pons, A.*: Tratado de Patología y Clínica Médica, III ed., Tomo V, p. 49. Edición Revolucionaria, La Habana, 1967.
  - 22.—*Plasencia, L.; Castillo, J.J.; Guerrero, C.* y otros colaboradores: Estudio de la reacción de Weltmann, *Revista de Tuberculosis*. 5: 138, 1941.
  - 23.—*Sacchetti, A.*: Il comportamento della sierocoagulazione di Weltmann nelle nefropatie, *La Riforma Médica*. 51: 1378, 1938.
  - 24.—*Scherlis, S. and Levy, D.S.* Comparison of the value of Weltmann Reaction and the Erythrocyte Sedimentation Rate in patients with Rheumatic Heart Disease, *American Heart Journal*. 26: 355, 1943.
  - 25.—*Schoen, R. y Sudhof, H.*: Diagnóstico Bioquímico de las Enfermedades Internas, pp. 26 y 248. Editorial Científico-Médica, Barcelona, Madrid, Lisboa, Rio de Janeiro, 1968.
  - 26.—*Spinetti-Bert, M.*: Manual de Bioquímica Funcional, p. 106, Editorial Científico-Médica, Barcelona, Madrid, Lisboa, Rio de Janeiro, 1955.
  - 27.—*Steiner, K.*: Weltmann's Serum Coagulation Reaction in cases of dermatoses and of Syphilis, *Archives of Dermatology*. 46: 87, 1942.
  - 28.—*Steinberg, L.*: El reumatismo en los niños, p. 12. Ediciones en Lenguas Extranjeras, Moscú.
  - 29.—*Szanto, P.B. and Oxman, E.*: A Micro-method of the Weltmann Reaction, *The Journal of Laboratory and Clinical Medicine*. 29: 94, 1941.
  - 30.—*Tanner, F.H. and Tollman, J.P.*: The Weltmann Serum Coagulation Test. 2: 528, 1941.
  - 31.—*Teuffl, R.*: 10 Jahre praktischer Erfahrung mit der Weltmannschen Serumkoagulation, *Medizinische Klinik*. 36: 270, 1940.
  - 32.—*Wachstein, M.*: Simultaneous performance of Weltmann Serum Coagulation Test, Cephalin Flocculation Test and modified Takata-Ara Reaction as an aid in the differential diagnosis of Liver disease, *The Journal of Laboratory and Clinical Medicine*. 28: 1462, 1943.
  - 33.—*Wachstein, M.*: The value of the Weltmann Serum Coagulation Reaction for the diagnosis of certain forms of malignant neoplastic disease, *The Journal of Laboratory and Clinical Medicine*. 30: 14, 1945.