

# Evaluación comparativa de dispositivos para pruebas epicutáneas de diagnóstico en Alergia

## Comparative evaluation of devices for diagnostic skin testing in Allergy

Marcelo D. Strass<sup>1</sup>, Ledit R.F. Arduso<sup>2</sup>, Fernando M. Strass<sup>3</sup>, Matías Arduso<sup>2</sup>, Jorge Molinas<sup>4</sup>

1. Sanatorio Boratti, Posadas, Misiones. 2. Universidad Nacional de Rosario, Rosario, Santa Fe. 3. Instituto Universitario de Rosario (IUNIR), Rosario, Santa Fe. 4. Facultad de Química, Universidad del Centro Educativo Latinoamericano, Rosario, Santa Fe.

Correspondencia: mdstrass@yahoo.com.ar

ARCHIVOS DE ALERGI A E INMUNOLOGÍA CLÍNICA 2012;43(4): 125-130

### Resumen

**Antecedentes.** Las pruebas epicutáneas pueden realizarse utilizando diferentes técnicas y dispositivos.

**Objetivos:** evaluar lancetas disponibles en Argentina: Diater (por *prick test* y puntura) y Greer-Pick (por rotación), compararlos con dispositivos internacionales (ALK y Allergy Therapeutics, por *prick* y puntura) y uno inespecífico (aguja 30G, por *prick*).

#### Material y métodos

**Lugar de realización:** Rosario, Argentina.

**Diseño:** descriptivo, doble ciego.

**Población:** 22 estudiantes, 50% mujeres, entre 18 y 65 años.

**Método:** un operador realizó pruebas utilizando histamina y fisiológico en antebrazos por duplicado. Otro realizó lectura midiendo diámetros mayor y ortogonal. Otro interrogó grado molestia. Con EPI INFO se calcularon promedio diámetro pápula y DE para control positivo y negativo, índice histamina (IH), tamaño pápula para especificidad 99%, coeficiente variación (CV), sensibilidad y especificidad. Falso negativo si histamina < 3 mm. Falsos positivos (fisiológico) según: a) valor arbitrario, b) pápulas superiores al tamaño especificidad 99%.

**Resultados.** Existieron diferencias en tamaño pápula histamina, fisiológico, IH y variancia entre todos los dispositivos-técnicas. Sensibilidad dispositivos específicos: >88% y menor para aguja. Especificidad de todos: >97%. CV >30% sólo para aguja y ALK *prick test*. Tamaño pápula para especificidad 99%: diferente para cada dispositivo-técnica, llegando Greer-Pick a 7 mm (único con IH >0,5 y alto grado molestia). Al tomar tamaño para especificidad 99%, sólo 4 pápulas resultaron falsos positivos. Greer-Pick y AT puntura: sin falsos negativos. Más falsos negativos: aguja.

**Conclusiones.** Dispositivos específicos presentaron superior desempeño que aguja. Se deben conocer virtudes y desventajas del dispositivo elegido, incluyendo el valor que otorgue 99% de especificidad.

**Palabras clave:** *prick test*, puntura, lanceta, variabilidad, desempeño.

### Antecedentes

Las pruebas cutáneas (PC) son una herramienta fundamental en la práctica del alergólogo, quien debe estar correctamente familiarizado con las diferentes técnicas descriptas para su realización. Las mismas se dividen en epi o percutáneas, que incluyen a la puntura, el *prick test* y a la escarificación o su variante, la técnica de rotación; y las intracutáneas o intradérmicas, que incluye a la intradermoreacción (IDR).<sup>1,2</sup>

La IDR es más sensible que los métodos epicutáneos pero es dolorosa, ocasiona irritación y mayor riesgo de reacciones anafilácticas severas, reportándose mayor frecuencia de resultados falsos positivos que conducen a un diagnóstico erróneo. La técnica es la de Mantoux. Se la indica

cuando se necesita incrementar la sensibilidad, por ejemplo cuando el *prick* es negativo a pesar de una historia clínica sugestiva.<sup>3-6</sup>

Las técnicas epicutáneas son las más aceptadas en el diagnóstico de la hipersensibilidad inmediata por ser menos molestas, más rápidas, más específicas y fáciles de realizar. Con extractos potentes y/o estandarizados y en manos entrenadas son altamente reproducibles.<sup>7,8</sup>

La puntura consiste en aplicar una gota de extracto y soluciones control sobre la piel a una distancia de 2 o más cm entre sí. Se atraviesa la gota con una lanceta de manera perpendicular a la piel (ángulo de 90°), se mantiene en esta posición durante un segundo y se retira, descartándola.<sup>9</sup>

En la técnica de *prick test*, se aplican los antígenos de la misma forma sobre la piel y con una aguja hipodérmica

**Tabla 1.** Dispositivos y técnicas evaluados.

Dispositivo	Descripción	Técnica evaluada
<b>Aguja 23G</b> (BD PrecisionGlide, Curitiba, Brasil)	Metálica, hueca, calibre de 0,3 mm (longitud 13 mm en extremo libre terminando en bisel corto trifacetado) con base plástica cónica. Longitud total 3 cm.	<i>Prick test</i>
<b>Lanceta Diater</b> (Lab. Diater, Argentina)	Metálica, punta de 1 mm con tope, longitud 2,9 cm, ancho 0,5 cm	Puntura <i>Prick test</i>
<b>Lanceta ALK</b> (ALK-Abelló, Dinamarca)	Metálica, punta de 1 mm con tope, longitud 3,8 cm, ancho 0,5 cm	Puntura <i>Prick test</i>
<b>Lanceta Greer Pick</b> (Greer Labs, USA, comercializada por Alergo-Pharma, Argentina)	Plástica, longitud total 4,1 cm y 2,5 mm de ancho, con 6 puntas de 0,81 mm de largo.	Rotación
<b>Lanceta ATL</b> (Allergy Therapeutics, Reino Unido)	Metálica, punta de 1 mm con tope, longitud 3,8 cm, ancho 0,5 cm	Puntura <i>Prick test</i>

fina se atraviesa la gota, insertándola en la epidermis en un ángulo de 45 a 60° con el bisel hacia arriba. Luego la punta de la aguja se eleva suavemente para levantar una pequeña porción de la epidermis sin inducir sangrado. Se retira y se descarta. En reemplazo de la aguja se puede utilizar una lanceta.<sup>10</sup>

La escarificación consiste en abrasionar la piel con una aguja o lanceta y luego colocar una gota de alérgeno encima. Ya no se utiliza porque es más traumática y permite mayor llegada de antígenos al torrente circulatorio con mayores probabilidades de reacciones sistémicas, pero han surgido modificaciones a la técnica original, como la llamada técnica de rotación que consiste en practicar una puntura con una lanceta (generalmente de dos o más puntas) realizando una rotación del dispositivo de 90, 180 o 360° sobre la piel del paciente antes de retirarlo.<sup>3,4</sup>

Varios dispositivos han sido desarrollados a nivel mundial, los hay de plástico y de metal. Algunos poseen una punta de 1 mm con un ensanchamiento por encima de la misma para evitar la penetración exagerada, otros permiten aplicar el extracto y practicar la puntura al mismo tiempo. Algunos dispositivos se embeben con el antígeno por capilaridad antes de entrar en contacto con la piel, permitiendo ahorro del extracto. También se han ideado dispositivos para realizar múltiples punciones a un mismo tiempo.<sup>11</sup> Se ha sugerido que a mayor tamaño en la pápula de histamina, mayor es el grado de molestia ocasionado.<sup>12,13</sup> Desde hace algunos años, en Argentina se dispone de dispositivos específicos para la realización de pruebas cutáneas de hipersensibilidad inmediata, aunque muchos alergólogos también utilizan agujas hipodérmicas. No existen estudios que evalúen su sensibilidad, especificidad y variabilidad, ni que los comparen entre sí.

### Objetivos primarios

- Evaluar los dispositivos específicos para pruebas epicutáneas comercializados en Argentina.
- Compararlos con lancetas de comercialización internacional y con un dispositivo no específico (aguja).
- Valorar la respuesta cutánea que inducen y el grado de molestia que causan.

### Objetivos secundarios:

- Establecer la reproducibilidad y variabilidad de cada uno de ellos.
- Determinar el grado de trauma y la probabilidad de que generen falsos positivos y falsos negativos.
- Establecer su sensibilidad y especificidad.

## Material y métodos

### Dispositivos

Estudio descriptivo, doble ciego, en el que se evaluaron a través de diferentes técnicas: a) un dispositivo no específico: aguja 23G; b) dos dispositivos específicos comercializados en Argentina: lancetas Diater® y Greer Pick®; c) dos dispositivos específicos de comercialización internacional: lancetas ALK® y Allergy Therapeutics® (ATL). Se describen en la **Tabla 1**.

### Sujetos

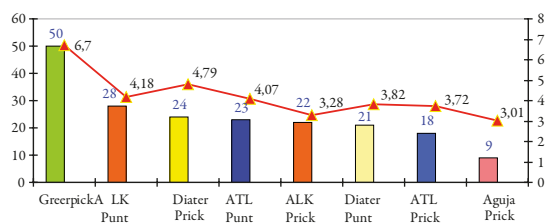
Se reclutaron 22 voluntarios entre los estudiantes de Ciencias Médicas de la Universidad Nacional de Rosario (UNR) con edades comprendidas entre los 18 y 35 años ( $\bar{X} \pm DE$ : 23,31  $\pm$  3,48 años). Todas las pruebas fueron realizadas por un mismo operador entrenado, a quien se evaluó previamente mediante un test de competencia, obteniendo un coeficiente de variabilidad (CV) < 30%, el que se considera adecuado por la bibliografía para garantizar reproducibilidad.<sup>5,6</sup> Ninguno de los participantes había consumido medicamentos que interfirieran con la interpretación de las pruebas cutáneas.

### Controles positivos y negativos

Se utilizó solución de histamina con una concentración de 1 mg/ml como control positivo y solución fisiológica como control negativo, ambas glicerinadas, provistas por el laboratorio Alergo-Pharma (Buenos Aires, Argentina).

### Técnica de la prueba cutánea

Las pruebas fueron realizadas en la superficie volar de los antebrazos por duplicado y en orden alternado para cada dispositivo y técnica, de manera de realizar un total de 32



**Figura 1.** Puntaje total del grado de molestia (barras) de cada dispositivo en orden descendente y su correlación con el tamaño de la pápula de histamina (línea).

punciones por cada voluntario. Las gotas fueron ubicadas con una separación de 2 cm entre sí en la misma hilera y 3 cm de separación entre filas, comenzando a una distancia de por lo menos 2 cm del pliegue del codo y finalizando a 3 cm de la muñeca. Se utilizó un dispositivo por cada punción. En total, se obtuvieron 88 punciones con cada dispositivo y técnica a evaluar.

En una ficha individual se registró fecha, hora, iniciales del sujeto, edad, utilización de medicación concomitante, resultado de las pruebas, antecedentes clínicos y familiares de atopia.

### Lectura

Fue realizada por otro operador, sin conocimiento del dispositivo empleado, a los 10 minutos para histamina y 15 minutos para el control negativo. Las pápulas fueron marcadas en su perímetro con bolígrafo indeleble y transferidas a través de cinta transparente al papel.

La medición de la pápula obtenida con ambas soluciones se realizó con regla milimetrada obteniéndose el diámetro mayor y el ortogonal a él.

### Grado de molestia

Un tercer operador interrogó a los voluntarios inmediatamente luego de realizada la punción y antes de realizar la lectura, para impedir que el prurito interfiriera con la percepción, en relación con el grado de molestia ocasionado y en base a la escala: 0: sin molestia; 1: dolor leve; 2: dolor moderado; 3: dolor intenso.<sup>14</sup> Los puntajes obtenidos por cada dispositivo y técnica se sumaron al final del estudio.

### VARIABLES UTILIZADAS Y ANÁLISIS ESTADÍSTICO

El análisis estadístico de la información se realizó con EPI INFO. Para comparar medias aritméticas, se utilizó el test de ANOVA para datos distribuidos normalmente o el test de Kruskal-Wallis para análisis de datos no paramétricos. Para el análisis de las asociaciones entre las variables cualitativas, se calculó el *odds ratio* (OR) con límites de confianza de Cornfield al 95% (IC95%) mediante Chi-

**Tabla 2.** Promedios generales de pápulas de histamina y suero fisiológico.

Tipo de dispositivo	Promedio histamina (mm)			Promedio fisiológico (mm)		
	X	DE	Varianza	X	DE	Varianza
Aguja 30G	3,01	0,94	9,65	0,57	0,40	0,16
Diater Puntura	3,82	1,03	1,06	0,50	0,42	0,18
Diater Prick	4,79	0,99	0,98	0,62	0,63	0,39
ALK Puntura	4,18	0,84	0,72	0,59	0,41	0,17
ALK Prick	3,28	1,32	1,76	1,00	0,99	0,98
GreerPick	6,70	1,51	2,31	3,77	1,81	3,28
ATL Puntura	4,07	0,75	0,56	0,92	0,77	0,59
ATL Prick Test	3,72	0,96	0,92	0,61	0,28	0,08

cuadrado con corrección de Yates. Para comparar más de dos medias aritméticas entre sí, se utilizó el test de la variancia y luego *t* de Student entre pares.

Se analizaron, para cada dispositivo, el promedio del diámetro de la pápula (diámetro mayor + el mayor diámetro ortogonal/2) y desvío estándar (DE) de las cuatro determinaciones, así como el índice de histamina (IH) que resulta del cociente entre el promedio del diámetro de la pápula del suero fisiológico y el promedio de la pápula de histamina. El promedio de la pápula, se obtuvo midiendo el diámetro mayor, incluyendo pseudópodo, más el mayor perpendicular a éste (ortogonal), dividido dos.

Se evaluó el tamaño de la reacción en el control negativo entre los diferentes dispositivos-técnicas por ANOVA de tres vías (sujetos, dispositivo-técnica y localización) para estimar el tamaño de la pápula requerido para obtener una especificidad del 99%.

Se evaluó la variabilidad del dispositivo a través del CV que se obtiene de dividir el SD sobre la media aritmética multiplicado por 100 ( $CV = SD / media \times 100$ ), para cada dispositivo y técnica. El SD indica la reproducibilidad.

Siguiendo el mismo criterio de otros estudios,<sup>13,15</sup> el resultado de la prueba cutánea se consideró "falso negativo" si el promedio de la pápula de histamina fue < 3 mm.

Para evaluar los "falsos positivos" se tomaron dos parámetros. En uno, siguiendo a la bibliografía internacional,<sup>15</sup> se utilizó un valor de corte arbitrario donde el promedio de la pápula de suero fisiológico  $\geq 3$  mm se consideró suficiente. El segundo, fue considerar falsos positivos sólo aquellas pápulas que superaran el tamaño requerido para una especificidad del 99%.

La sensibilidad y especificidad de cada dispositivo y técnica están presentadas como proporciones con IC 95%, en concordancia con los mismos estudios anteriores.<sup>15</sup> Se calculó la sensibilidad dividiendo los verdaderos resultados positivos por la suma de los verdaderos positivos más los falsos negativos. La especificidad fue calculada dividiendo los verdaderos resultados negativos por la suma de los verdaderos negativos más los falsos positivos, tanto para el valor de corte arbitrario como corregido.

**Tabla 3.** Medias de Índice de Histamina y variancia

Tipo de dispositivo	Índice de histamina	
	Media	Varianza
Aguja 30G	0,20	0,02739220
Diater puntura	0,15	0,02356645
Diater Prick	0,13	0,02314805
ALK Puntura	0,14	0,00904675
ALK Prick	0,34	0,14478722
GreerPick	0,60	0,15577424
ATL Puntura	0,21	0,02502770
ATL Prick Test	0,16	0,00546320
Significación estadística	$p < 0,0000000001$ $F = 10,73$ ; Valor crítico para $F = 2,06$	

### Consideraciones éticas

Antes de ser incluidos en el estudio, todos los individuos aceptaron y firmaron un consentimiento informado que fue revisado por el Comité de Ética de la Universidad del Centro Educativo Latinoamericano. Se trabajó según la Ley 25326 de Hábeas Data vigente en nuestro país, respetando la confidencialidad de los datos.

### Resultados

Respecto al tamaño de la pápula, en la **Tabla 2** pueden observarse los promedios generales de los diámetros mayor y ortogonal de histamina y suero fisiológico. Existieron diferencias en el tamaño de la pápula de histamina y en el de suero fisiológico entre todos los dispositivos y técnicas evaluados.

El grado de molestia generado por los diferentes dispositivos y técnicas se ilustra en las barras de la **Figura 1**. Greer Pick fue el único dispositivo que obtuvo puntuaciones individuales grado 3 y que no obtuvo ninguna grado 0 (datos no mostrados). Al ser comparados, Greer Pick y Aguja 30 G fueron los únicos que tuvieron diferencias significativas en el grado de molestia contra todos los otros dispositivos ( $p \leq 0,0001$  y  $p = 0,04$ , respectivamente). En los restantes, los resultados fueron variables.

Hubo correlación entre el promedio del diámetro de histamina y el puntaje total del grado de molestia solamente para Greer Pick, que generó los mayores, y las lancetas ALK (independientemente de la técnica empleada). Para los demás dispositivos y técnicas no la hubo, como se demuestra en la línea de la **Figura 1**.

En la **Tabla 3** se pueden observar los promedios del índice de histamina de los diferentes métodos y la variancia. Greer Pick fue el único que obtuvo un IH promedio mayor a 0,5. La significación estadística se debió a diferencias entre los tipos de dispositivos-técnicas y se observan en la **Tabla 4**.

La **Tabla 5** muestra el tamaño de la pápula requerido para obtener una especificidad del 99%.

En la **Tabla 6** se muestran los falsos negativos (pápulas de histamina  $n = 352$ ), la variabilidad (CV), la sensibilidad (pápulas de histamina  $n = 44$ , pápulas de suero fisiológico  $n = 44$ ), los falsos positivos (pápulas de suero fisiológico  $n = 352$ ) y la especificidad (pápulas de histamina  $n = 44$ , pápulas de suero fisiológico  $n = 44$ ) de cada dispositivo y técnica.

### Discusión

Los resultados de las pruebas cutáneas de hipersensibilidad inmediata están influidos por múltiples factores, incluyendo los relacionados a los alérgenos y a los dispositivos empleados, pero también por cuestiones genéticas de una población dada, su tipo y grado de exposición a alérgenos, por lo que su interpretación exacta puede variar en diferentes partes del mundo.<sup>16</sup>

La mayoría de los estudios realizados con dispositivos estandarizados han demostrado que cualquiera de ellos puede ser usado en la práctica clínica, la elección suele depender de la preferencia personal, criterio y entrenamiento del médico y de su costo relativo.<sup>5,11-15,18-21</sup>

Estudios comparativos demostraron diferencias estadísticamente significativas entre todos los dispositivos evaluados.<sup>13,15,17</sup>

En un estudio de Carr et al., el rango de falsos negativos para dispositivos únicos fue de 0,96 a 3,8% y mayor para dispositivos múltiples. En un estudio de Nelson et al.,<sup>13</sup> entre 0 y 2%. En nuestro estudio, osciló entre 0 y 1,7%. Sin embargo, en los dos primeros, así como en otros ensayos<sup>9,12,19,20</sup> se utilizó histamina en una concentración de 10 mg/ml. Engler<sup>18</sup> utilizó una concentración de 5 mg/ml. Nosotros utilizamos la que se acostumbra en la práctica diaria en nuestro medio, es decir 1 mg/ml.

Utilizar valores de corte arbitrarios (p. ej.,  $\geq 3$  mm) para considerar a una testificación con alérgenos como positiva, puede inducir a error al trabajar con ciertos dispositivos y/o técnicas, especialmente aquellos que generan mayor grado de trauma. Una forma de evitarlo, teóricamente, sería calcular para cada alérgeno el IH, que no debería ser  $\geq 0,5$  para considerarlo como negativo. En este trabajo eso fue cierto, excepto para Greer Pick, cuya media del IH con suero fisiológico fue 0,6. Otra forma, sería conociendo cuál es el tamaño de la pápula que permite un 99% de especificidad y que es diferente de un dispositivo a otro, como ha sido planteado por otros autores<sup>12,13</sup> y que también quedó demostrado en el presente trabajo.

Los diferentes dispositivos utilizados, aun con distintas técnicas, tuvieron un grado de molestia variable aunque aceptable (no superaron en ningún individuo el grado 2), excepto Greer Pick que fue alto en el puntaje individual (único con puntaje grado 3 y ningún puntaje grado 0) y total acu-

**Tabla 4.** Análisis comparativo según el índice de histamina.

Tipo de dispositivo (índice de histamina)	Aguja 30 G (0,20)	Diater Puntura (0,15)	Diater Prick (0,13)	ALK Puntura (0,14)	ALK Prick (0,34)	Greer Pick (0,60)	ATL Puntura (0,21)	ATL Prick Test (0,16)
Aguja 30G (0,20)	-	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
Diater Puntura (0,15)	n.s.	-	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
Diater Prick (0,13)	n.s.	n.s.	-	n.s.	p = 0,01	p = 0,000003	n.s.	n.s.
ALK Puntura (0,14)	n.s.	n.s.	n.s.	-	p = 0,009	n.s.	p = 0,04	n.s.
ALK Prick (0,34)	n.s.	n.s.	p = 0,01	p = 0,009	-	p = 0,01	n.s.	n.s.
GreerPick (0,60)	n.s.	n.s.	p = 0,000003	n.s.	p = 0,01	-	p = 0,000004	p = 0,000004
ATL Puntura (0,21)	n.s.	n.s.	n.s.	p = 0,04	n.s.	n.s.	-	n.s.
ATL Prick Test (0,16)	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	p = 0,000004	n.s.	-

mulado. Ello estuvo en paralelo con el mayor trauma ocasionado por la técnica de rotación, ausencia de falsos negativos y el alto IH que presentó el dispositivo. No obstante, demostró tener alta sensibilidad, reproducibilidad y especificidad (cuando en vez de correlacionarlo con un valor de corte arbitrario se hizo con el tamaño de la pápula requerido para un 99% de especificidad). En el trabajo de Carr, el promedio de la pápula de histamina para Greer Pick fue de 6,6 mm, la sensibilidad del 98%, la especificidad del 100% y la variabilidad alta (37%). En el trabajo de Yoon et al,<sup>22</sup> la media para la pápula de histamina fue 7,1 mm. En el presente trabajo, el promedio de la pápula de histamina fue de 7 mm, la sensibilidad del 100%, la especificidad del 97,7% y la variabilidad del 22,5%.

Por lo tanto, si se trabajará con Greer Pick por la técnica de rotación se debería tener en cuenta que genera pápulas mayores que otros dispositivos y tiende a presentar menor grado de aceptación por parte de los pacientes. No resulta de utilidad adoptar valores de corte arbitrarios. El parámetro del IH no sería aplicable o, al menos, debería ser ajustado. Lo ideal es basarse en el tamaño de la pápula que permite una especificidad del 99%.

En el presente trabajo, la aguja hipodérmica utilizada con la técnica de prick test demostró alta variabilidad y generó una molestia inferior a los dispositivos específicos, que se debió en gran parte al alto porcentaje de falsos negativos. Una posible explicación es que al no tener un tope a la penetración exagerada de la piel como los dispositivos específicos, debe ser regulada por el operador, pudiendo en ocasiones realizar punciones muy superficiales por intentar evitar un trauma exagerado o sangrado.

Las lancetas ALK y ATL son técnicamente muy parecidas y en ambas los promedios de las pápulas de histamina fueron mayores por la técnica de puntura que con la técnica de prick test; sin embargo, con la lanceta Diater sucedió al revés. Además, entre todos, Diater puntura tuvo el promedio de la pápula de suero fisiológico más pequeño y 1,1% de falsos negativos. Ello podría estar debido a que la punta de la lanceta Diater es más fusiforme que las dos primeras (más cónicas), generando una penetración más punti-forme por la técnica de puntura.

**Tabla 5.** Tamaño de la pápula requerido para obtener una especificidad del 99%.

Dispositivo	Especificidad del 99%
Aguja 30G	2,8 mm
Diater Puntura	2,4 mm
Diater Prick Test	4,2 mm
ALK Puntura	2,2 mm
ALK Prick Test	4,1 mm
Greer Pick	7,0 mm
ATL Puntura	4,2 mm
ATL Prick Test	1,7 mm

La lanceta ALK con la técnica del prick test presentó una alta variabilidad claramente influida por sus falsos negativos. Ya se mencionó el posible motivo de los falsos negativos, independientes del dispositivo estudiado. En un estudio,<sup>12</sup> con la técnica de puntura realizada en la espalda, la lanceta ALK generó una media en la pápula de histamina de 6,9 mm, un CV 16% y el tamaño de la pápula requerido para una especificidad del 99% fue de 3 mm. En otro estudio,<sup>9</sup> realizado en la piel de los antebrazos por la técnica de prick test, los autores refirieron para histamina un CV de 17,4%, con un diámetro promedio de 5,64 mm y, para solución salina, un CV de 186% con un diámetro promedio de 0,60 mm.

En el presente estudio, todos los dispositivos específicos evaluados presentaron alta sensibilidad ( $\geq 88\%$ ) y, cuando se realizaron las correcciones correspondientes, una muy alta especificidad ( $>97\%$ ).

## Conclusión

Existieron diferencias estadísticamente significativas en varios parámetros entre los distintos dispositivos y técnicas evaluados.

El desempeño de los dispositivos específicos fue superior al de uno no específico (aguja).

Se deben conocer virtudes y desventajas del dispositivo que se elige, incluyendo el valor que otorgue un 99% de especificidad.

**Tabla 6.** Falsos negativos, variabilidad, sensibilidad, falsos positivos y especificidad de cada dispositivo y técnica.

Dispositivo	Falsos negativos		CV %	Sensibilidad		Falsos positivos (*)		Especificidad (*)		Falsos positivos (**)		Especificidad (**)	
	n	%		%	IC95%	n	%	%	IC95%	n	%	%	IC95%
Aguja 30 G	6	1,7	31,2	86,4	72-94,3	1	0,3	97,7	86,5-99,9	1	0,3	97,7	86,5-99,9
Diater Puntura	4	1,1	26,9	90,9	77,4-97	0	0	100	90-100	0	0	100	90-100
Diater Prick Test	1	0,3	20,6	97,7	86,5-99,9	1	0,3	97,7	86,5-99,9	0	0	100	90-100
ALK Puntura	2	0,6	20,0	95,5	83,3-99,2	0	0	100	90-100	0	0	100	90-100
ALK Prick Test	5	1,4	40,2	88,6	74,6-95,7	3	0,9	93,2	80,3-98,2	1	0,3	97,7	86,5-99,9
Greer Pick	0	0	22,5	100	90-100	30	8,5	31,8	19,1-47,7	1	0,3	97,7	86,5-99,9
ATL Puntura	0	0	18,4	100	90-100	4	1,1	90,9	77,4-97	1	0,3	97,7	86,5-99,9
ATL Prick Test	3	0,9	25,8	93,2	80,3-98,2	0	0	100	90-100	0	0	100	90-100
<b>TOTAL</b>	<b>21</b>	<b>6</b>				<b>39</b>	<b>11,1</b>			<b>4</b>	<b>1,2</b>		

CV: Coeficiente de variación expresado en porcentaje. (\*) Basado en un valor de corte  $\geq 3$  mm. (\*\*) Basado en el tamaño de la pápula requerido para obtener un 99% de especificidad.

## Bibliografía

- Dolen, W.K. Skin testing techniques. *Immunology and Allergy Clinics of North America* 2001, 21(2):273-279.
- Strass, MD. Pruebas cutáneas diagnósticas en Alergia e Inmunología. *Enfoques en Asma y Alergia* 2002;3(2):1-6.
- Bernstein L, Storms WW. Practice parameters for allergy diagnostic testing. *Ann Allergy Asthma Immunol*, 1995;75(7):543-525.
- Corder TW, Hogan MB, Wilson NW. Comparison of two disposable plastic skin test devices with the bifurcated needle for epicutaneous allergy testing. *Ann Allergy Asthma Immunol* 1996;77:222-6.
- Oppenheimer J, Nelson HS. Skin testing. *Ann Allergy Asthma Immunol* 2006;96(Suppl 1):S6-S12.
- Bernstein IL, Li JT, Bernstein DI, Hamilton R, Spector SL, Tan R, et al. Allergy diagnostic testing: an updated practice parameter. *Ann Allergy Asthma Immunol* 2008;100:1-153.
- Demoly P, Bousquet J, Romano A. In vivo methods for study of allergy: Skin tests, techniques, and interpretation. En: Middleton's Allergy principles and practice. Adkinson NFJr, Bochner BS, Busse WW, Holgate ST, Lemanske RF, Simons FER, editores, 7° ed, St.Louis, Mosby 2008, 1267-1280.
- Barnes PJ. Pathophysiology of allergic inflammation. En: Middleton's Allergy principles and practice. Adkinson NFJr, Bochner BS, Busse WW, Holgate ST, Lemanske RF, Simons FER, editores, 7° ed, St.Louis, Mosby 2008, 455-472.
- Illi S, García-Marcos L, Hernando V, Guillén JJ, Liese A, von Mutius E. Reproducibility of skin prick test results in epidemiologic studies: a comparison of two devices. *Allergy* 1998;53:353-58.
- Antunes J, Borrego L, Romeira A, Pinto P. Skin prick tests and allergy diagnosis. *Allergol Immunopathol (Madr)*. 2009;37(3):155-64.
- Strass MD. Técnicas para prick test: resultados comparativos entre las diferentes técnicas y calidad de los extractos a utilizar. *Arch Arg Allergol Inmunol Clin* 2000;31(supl 1):S9-S13.
- Nelson HS, Rosloniec DM, McCall LI, Iklé D. comparative performance of five commercial prick skin test devices. *J Allergy Clin Immunol* 1993;92:750-6.
- Nelson HD, Lahr J, Buchmeier A, McCormick D. Evaluation of devices for skin prick testing. *J Allergy Clin Immunol* 1998;101:153-6.
- Ortega Cisneros M. Comparación de cuatro aditamentos epicutáneos para detectar hipersensibilidad inmediata. *Rev Alerg Mex* 1998;45(2):36-42.
- Carr WW, Martin B, Howard RS, Cox L, Borish L and the Immunotherapy Committee of the American Academy of Allergy, Asthma and Immunology. Comparison of test devices for skin prick testing. *J Allergy Clin Immunol* 2005;116:341-6.
- Larenas-Linnemann DE, Fogelbach GA, Alatorre AM, Cruz AA, Colín DD, Pech JA, Hernández AM, Imperial DA, del Prado ML, Zapién FJ, Huerta RE, Martell JA. Patterns of skin prick test positivity in allergic patients: usefulness of a nationwide SPT chart review. *Allergol Immunopathol (Madr)*. 2011 Nov-Dec;39(6):330-6.
- Carr WW. Improvements in skin-testing technique. *Allergy Asthma Proc* 2006;27:100-103.
- Engler DB, DeJarnatt AC, Sim TC, Lee JL, Grant A. Comparison of the sensitivity and precision of four skin test devices. *J Allergy Clin Immunol* 1992;90:985-91.
- Adinoff AD, Rosloniec DM, McCall LL, Nelson HS. A comparison of six epicutaneous devices in the performance of immediate hypersensitivity skin testing. *J Allergy Clin Immunol* 1989;84:168-74.
- Demoly P, Bousquet J, Manderscheid JC, Dreborg S, Dhivert H, Michel FB. Precision of skin prick and puncture tests with nine methods. *J Allergy Clin Immunol* 1991;88:758-62.
- Oppenheimer JJ. Devices for epicutaneous skin testing. *Immunology and Allergy Clinics of North America* 2001, 21(2):263-272.
- Yoon IK, Martin BL, Carr WW; Immunotherapy Committee of the American Academy; of Allergy, Asthma, and Immunology. A comparison of two single-headed and two multi-headed allergen skin test devices. *Allergy Asthma Proc* 2006;27(6):473-8.