

Applications

Note 164 | Octubre 2007

Technical Report

Tubos Eppendorf Safe-Lock – Máxima seguridad durante la centrifugación y la incubación de las muestras en el laboratorio

Natascha Weiß¹, Sophie Freitag², Jürgen Löhn³, Rebecca Heß²

¹Eppendorf AG, Amburgo, Alemania;

²Eppendorf Instrumente GmbH, Amburgo, Alemania;

³Eppendorf Polymere GmbH, Amburgo, Alemania

Resumen

La centrifugación y la incubación de las muestras son procesos estandarizados y claves que se realizan rutinariamente en el laboratorio. Por ello, los tubos de microlitros empleados tienen que ser resistentes a altas fuerzas centrífugas (g), además de poder cerrarse de modo seguro y hermético. Los ensayos que aquí presentamos demuestran que los tubos Eppendorf 1,5 ml Safe-Lock poseen una resistencia a la centrifugación muy elevada (30 min a 30.000 x g) y que, en lo referente a la seguridad y la protección contra la evaporación, el cierre de su tapa es mejor que el de los cinco productos de la competencia analizados. Podemos afirmar por tanto, que los tubos Eppendorf 1,5 ml Safe-Lock han sido óptimamente diseñados para ofrecer seguridad en las aplicaciones más exigentes.

Introducción



Los tubos Eppendorf fueron desarrollados hace más de 40 años para el análisis de muestras de volumen pequeño. Hoy forman la base del Eppendorf Microliter System, que se compone de pipetas, puntas, centrifugas y termomezcladores. En la actividad diaria de un laboratorio no sólo se calientan, enfrían o almacenan muestras de diferente

composición química, sino que también se centrifugan a elevados valores de fuerza g. Esto exige que el diseño de los tubos ofrezca una gran resistencia mecánica y térmica. Los tubos Eppendorf están fabricados en polipropileno virgen, un material mecánicamente estable, apto para el empleo en una amplia gama de temperaturas y muy resistente a las sustancias químicas. La geometría del cuerpo y de las tapas de los tubos Safe-Lock [1] ha sido diseñada para minimizar la pérdida de las muestras por evaporación y evitar que las tapas se abran a altas temperaturas.

En este informe técnico se describen tres pruebas con las que se quiere analizar las propiedades de los tubos Eppendorf 1,5 ml Safe-Lock y de 5 productos más de otros fabricantes en las aplicaciones típicas de laboratorio. En estas pruebas se comprobó la resistencia a la centrifugación a 30.000 x g, la seguridad de la tapa a 100 °C y la estanqueidad de los tubos en una prueba de evaporación.

eppendorf

Material y métodos

Para los experimentos se emplearon 24 tubos Eppendorf Safe-Lock de 1,5 ml y el mismo número de otros 5 fabricantes (S, V, T, A, G). En la tabla 1 aparece indicada la máxima resistencia a la centrifugación de los tubos facilitada por los correspondientes fabricantes en los datos técnicos.

Tabla 1: Máxima resistencia a la centrifugación según los datos técnicos de los fabricantes

Tubo de 1,5 ml	Eppendorf Safe-Lock	Competidor S	Competidor V	Competidor T	Competidor A	Competidor G
Máx. valor g	30.000 x g	20.000 x g	40.000 x g	38.000 x g	20.000 x g	18.000 x g

Resistencia a la centrifugación

Los tubos se llenaron con una solución acuosa salina y se centrifugaron a 30.000 x g en la Centrifuga Eppendorf 5430 (Rotor FA-45-24-11-HS) durante 5, 10, 20 y 30 min a temperatura ambiente. A continuación se analizaron los posibles daños, como roturas o deformaciones de los tubos.

Hermeticidad

Los tubos, llenados con 1 ml de solución acuosa, se incubaron en un baño de agua a 100 °C durante 30 min.

Después se anotó el número de tapas abiertas para cada una de las marcas.

Estanqueidad al vapor

Después de llenar los tubos con 1 ml de una mezcla de agua y de etanol se procedió a incubarlos durante 1 h a 70 °C. Los tubos fueron pesados antes y después de la incubación para determinar así la cantidad de líquido evaporado. A partir de estos datos se calculó el valor medio y la desviación estándar para cada tipo de tubo.

Resultados

Resistencia a la centrifugación

Como se desprende de la tabla 2 y de la imagen 1, los tubos Eppendorf Safe-Lock fueron los únicos que superaron la centrifugación a 30.000 x g sin sufrir daños ni deformaciones. Tres productos demostraron ser resistentes a una

centrifugación más breve a 30.000 x g (V: 10 min, T: 5 min, A: 20 min. Los tubos de los fabricantes S y G mostraron daños al cabo de sólo 5 min de centrifugación). La imagen 2 muestra ejemplos de los daños que pueden producirse por la centrifugación si la carga es muy elevada.

Tabla 2: Número de los tubos dañados después de la centrifugación

Duración	Safe-Lock	S	V	T	A	G
5 min	0	1	0	0	0	21
10 min	0	23	0	3	0	n.d.*
20 min	0	n.d.*	0 (deformazione)	24	0	n.d.*
30 min	0	n.d.*	2 (deformazione)	n.d.*	7	n.d.*

*n.d.: no determinado

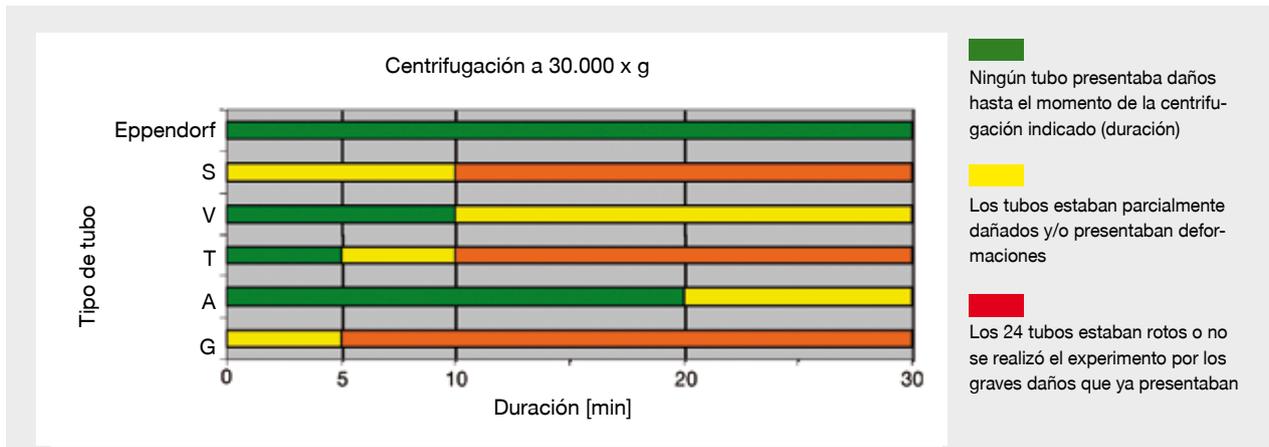


Imagen 1: Resistencia a la centrifugación – La marca coloreada muestra hasta qué momento de la centrifugación (duración) los tubos no resultaron dañados o resultaron parcial o completamente dañados (los 24).



Imagen 2: Tubos de la competencia dañados por la centrifugación con una carga demasiado alta (G y A).

Hermeticidad

Durante la incubación en el baño de agua hirviendo, los tubos Eppendorf Safe-Lock fueron los únicos que permanecieron correctamente cerrados. Entre un 10 % y un 20 % de los tubos de los fabricantes S y A tenían la tapa abierta, en el caso de T y G los tubos abiertos eran más de un tercio y, en el caso de V, el número llegaba al 80 % (Imag. 3).

Porcentaje de las tapas abiertas

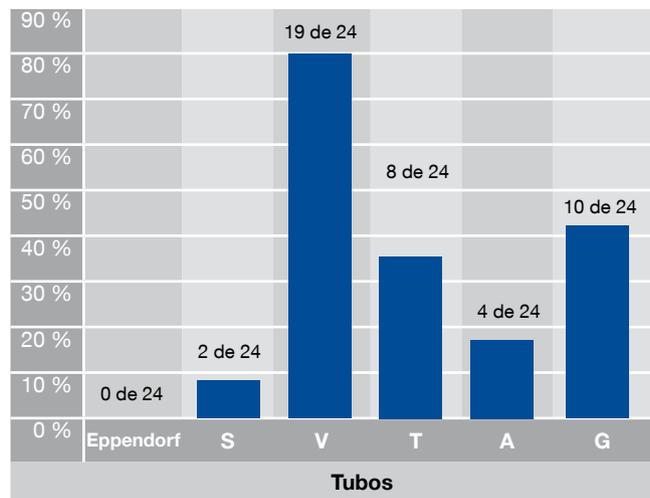


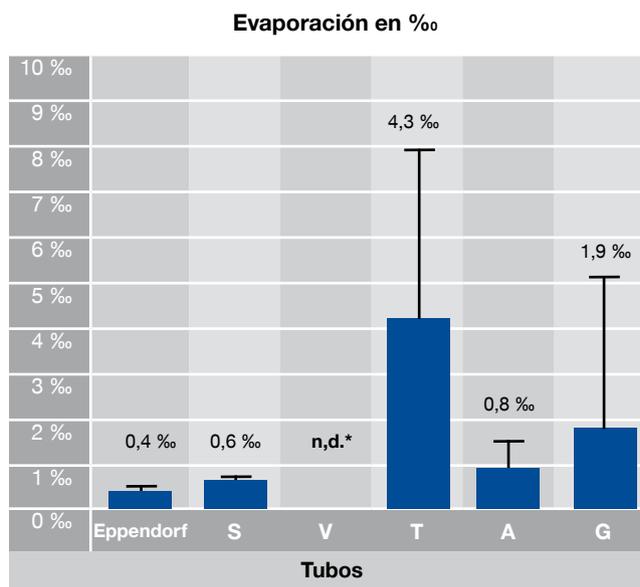
Imagen 3: Hermeticidad – En el gráfico aparecen representados los porcentajes de los tubos que se han abierto durante la incubación en el baño de agua a 100 °C.

Estanqueidad al vapor

Con esta prueba se analizó la evaporación para poder hacer una comparación sobre la estanqueidad de los tubos. Como se puede ver en la imagen 4, en tres de los fabricantes (Eppendorf, S, A) la cantidad evaporada fue baja (valor medio < 1‰), igual que la dispersión de los valores. Los tipos de tubo T y G registraron una mayor evaporación y los valores individuales mostraron grandes fluctuaciones. En el caso de los tubos del fabricante V, no fue posible valorar adecuadamente la prueba porque algunas de las tapas se habían abierto durante la incubación.

Imagen 4: Pruebas de evaporación – En el gráfico aparecen representados los valores medios en ‰ calculados a partir de los 24 tubos analizados. Las barras de error indican la desviación estándar.

*n.d.: No determinado porque las tapas se abrieron durante la incubación.



Resumen

Los resultados de las pruebas muestran que los tubos Eppendorf Safe-Lock pueden emplearse para una amplia diversidad de métodos. Pueden centrifugarse durante por lo menos 30 min a 30.000 x g sin que sea necesario utilizar un adaptador como unión mecánica para la centrifugación. Por contraste, las indicaciones de algunos de los demás fabricantes respecto a la estabilidad de sus tubos no parecen muy realistas (comparar tab. 1 y 2). En la tabla 3 aparece resumida la resistencia a la centrifugación de todos los tubos de Eppendorf a modo de información y como comparación.

La elevada hermeticidad que resulta del sellado del cierre y las cantidades mínimas de evaporación en la prueba de

la estanqueidad al vapor demuestran que los tubos Safe-Lock están óptimamente indicados para las incubaciones a temperaturas elevadas. Al mismo tiempo, la homogeneidad de los datos (dispersión baja) muestra que la calidad de los tubos permanece constante a un nivel muy elevado.

En comparación con los productos de la competencia, los tubos Safe-Lock obtienen, con diferencia, el mejor resultado. La combinación entre material, geometría de los tubos y el proceso de producción da como resultado un producto diseñado para su uso en las aplicaciones más exigentes del laboratorio y que ofrece la seguridad máxima en el trabajo con muestras de gran valor.

Tabla 3: Resistencia a la centrifugación de los tubos Eppendorf*

Tipo de tubo	Nivel de calidad			
	Standard/PCR clean	Biopur	DNA LoBind	Protein LoBind
Safe-Lock 0,5 ml	30.000 x g	22.000 x g	30.000 x g	18.000 x g
Safe-Lock 1,5 ml	30.000 x g	22.000 x g	30.000 x g	18.000 x g
Safe-Lock 2,0 ml	25.000 x g	22.000 x g	25.000 x g	18.000 x g
3810X 1,5 ml	30.000 x g	—	—	—
3810 1,5 ml	25.000 x g	—	—	—

*Los tubos pueden centrifugarse con una solución salina acuosa en un rotor de ángulo fijo de 45° a 40 °C y durante 90 min hasta los valores g (RZB) arriba indicados. La resistencia a la estabilidad depende de la temperatura. Los líquidos con una mayor densidad o que afectan negativamente a la estabilidad del plástico (soluciones orgánicas, ácidos) pueden reducir la resistencia mecánica de los tubos.

Bibliografía

[1] Eppendorf Application Note 56: The best material for original Eppis. (<http://www.eppendorf.com>)

Información para pedidos

Denominación	Referencia		
	Referencia, 500 unidades 0,5 ml	Referencia, 1.000 unidades 1,5 ml	Referencia, 1.000 unidades 2,0 ml
Safe-Lock Tubes			
Incoloro	0030 121.023	0030 120.086	0030 120.094
Ámbar	0030 121.155	0030 120.191	0030 120.248
Azul	0030 121.139	0030 120.175	0030 120.221
Verde	0030 121.147	0030 120.183	0030 120.230
Rojo	0030 121.120	0030 120.167	0030 120.213
Amarillo	0030 121.112	0030 120.159	0030 120.205
Surtido	0030 121.708	0030 120.694	0030 120.686
Safe-Lock Tubes PCR clean			
incoloro	0030 121.301	0030 123.328	0030 123.344
Tubos Safe-Lock Biopur	Referencia, 50 unidades 0,5 ml	Referencia, 100 unidades 1,5 ml	Referencia, 100 unidades 2,0 ml
Envasados individualmente	0030 121.570	0030 121.589	0030 121.597

eppendorf
In touch with life