

Original breve

La cadena de frío vacunal en un departamento de salud de la Comunidad Valenciana

Carmen Barber-Hueso^a, Óscar Rodríguez-Sánchez^a, Inmaculada Cervera-Pérez^b y Salvador Peiró^{c,*}^a Departamento de Salud 6, Agencia Valenciana de Salud, Valencia, España^b Departamento de Salud 8, Agencia Valenciana de Salud, Valencia, España^c Escuela Valenciana de Estudios de la Salud, Valencia, España

INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

Historia del artículo:

Recibido el 7 de octubre de 2007

Aceptado el 10 de marzo de 2008

On-line el 23 de febrero de 2009

Palabras clave:

Vacunas

Cadena de frío

Control de calidad

RESUMEN

Objetivo: Evaluar la cadena de frío en los puntos de vacunación de un departamento de salud de la Comunidad Valenciana, incluida la formación de los responsables de esta cadena.

Método: Estudio transversal de revisión de un departamento de salud de la Comunidad Valenciana con 50 puntos de vacunación y 68 frigoríficos. Se utilizó una encuesta estructurada que recogía información relativa a las características del centro de vacunación, el personal responsable, la infraestructura y el control de los elementos que componen la cadena de frío, los procedimientos usados en la conservación y el manejo de las vacunas, así como los conocimientos del personal.

Resultados: Se obtuvo una tasa de respuesta del 100%. Los frigoríficos eran, en su mayor parte, equipos domésticos sin alarma de avería o corte eléctrico (76,7%), alarma de puerta abierta (98,5%), termómetro exterior (92,6%), descongelación automática (76,5%), sensores internos de temperatura ni conexión a circuitos de emergencia (85,3%). La mayoría tenía la temperatura en el rango correcto (83,9%), las vacunas estaban adecuadamente situadas (88,2%) y todos los centros contaban con un responsable de vacunas. En un 33,8% de las neveras había alimentos; en el 32,4% los viales se conservaban en la mesa durante la jornada vacunal y el gráfico de temperatura no se cumplimentaba diariamente (75%).

Conclusión: Pese a que 5 de cada 6 neveras mantenían la temperatura adecuada, parece necesario mejorar la infraestructura vacunal de los centros de salud de atención primaria y la formación de los profesionales que intervienen en la cadena de frío.

© 2007 SESPAS. Publicado por Elsevier España, S.L. Todos los derechos reservados.

The vaccine cold chain in a Valencian health department (Spain)

ABSTRACT

Keywords:

Vaccines

Cold chain

Quality control

Objective: To evaluate the cold chain in the vaccination points of a health department in the autonomous region of Valencia, including training of the staff responsible for the cold chain.

Method: We performed a cross-sectional study to review all the vaccination points (n = 50, with 68 refrigerators) of a health department in the autonomous region of Valencia. A structured questionnaire was used to gather information on the characteristics of the vaccination center, the staff responsible for the cold chain, the infrastructure and control of the elements composing the cold chain, the procedures used in vaccine conservation and handling, and knowledge of the staff.

Results: The response rate was 100%. Most of the refrigerators were domestic refrigerators without alarm systems to alert staff to technical failure or electrical cuts (76.7%), open door alarm (98.5%), external thermometer (92.6%), automatic defrosting facilities (76.5%), internal temperature sensors or connection to emergency circuits (85.3%). Temperatures were mostly in the correct range (83.9%) and the vaccines were correctly located (88.2%). At least one staff member was responsible for the vaccines in all centers. Food was found in 33.8% of the refrigerators, vaccines were conserved on the vaccination table on the day of vaccination in 32.4%, and the temperature chart was not recorded daily in 75%.

Conclusion: The appropriate temperature was maintained in five out of every six refrigerators. However, the vaccine infrastructure in primary care centers, as well as training of the staff responsible for the cold chain, should be improved.

© 2007 SESPAS. Published by Elsevier España, S.L. All rights reserved.

Introducción

El éxito de los programas de vacunación depende de las tasas de cobertura alcanzadas y de la efectividad de las vacunas utilizadas, y ésta, a su vez, depende en buena medida de la preservación de la cadena de frío durante los procesos de distribución. La literatura médica documenta algunas epidemias

en poblaciones inmunizadas con vacunas cuya cadena de frío había sido mal preservada¹⁻³. La mayor parte de las vacunas deben almacenarse a una temperatura entre +2 y +8 °C para mantener su potencia, y el término «cadena de frío» se refiere al continuo de actuaciones (que incluye equipos, materiales, personas y procedimientos) para mantener las vacunas en este intervalo de temperatura desde el momento de su fabricación hasta el de su administración a los usuarios⁴.

En todos los países y sistemas sanitarios, los puntos de vacunación son uno de los eslabones más importantes de la cadena de frío^{3,5}. En el Sistema Nacional de Salud (SNS) español, la

* Autor para correspondencia.

Correos electrónicos: peiro_bor@gva.es, speiro@comv.es (S. Peiró).

mayoría de las vacunaciones se realizan en los centros de atención primaria del servicio de salud de la correspondiente comunidad autónoma, que al menos en teoría disponen de puntos de vacunación con el suficiente equipamiento y el personal convenientemente formado para mantener la cadena de frío. Ambos aspectos son esenciales para asegurar la efectividad de las inmunizaciones y evitar costosas retiradas de vacunas por haber estado expuestas a temperaturas superiores o inferiores a las indicadas por sus fabricantes. Pese a ello, los estudios realizados hasta la fecha en diversos entornos del SNS ponen de manifiesto la existencia de problemas en el almacenamiento y la manipulación de las vacunas en estos puntos de vacunación⁶⁻⁹, así como deficiencias en el conocimiento de los procesos de mantenimiento de la cadena de frío de los profesionales responsables de ella. El objetivo de este trabajo es describir el mantenimiento de la cadena de frío en los puntos de vacunación de un departamento de salud de la Comunidad Valenciana, incluida la formación de los responsables de esta cadena.

Material y métodos

Se realizó un estudio transversal, mediante un cuestionario, para revisar los puntos de vacunación y valorar los conocimientos de los responsables de la cadena de frío de un departamento de la Agencia Valenciana de Salud, que cuenta con 16 centros de salud (31 frigoríficos) y 34 consultorios auxiliares (37 frigoríficos), con un total de 50 puntos de vacunación y 68 frigoríficos que conforman la población incluida en el estudio.

Para la recogida de la información, a partir del cuestionario utilizado en un trabajo previo⁸, se diseñó una encuesta estructurada, con 37 ítems que evalúan de forma protocolizada los aspectos relacionados con la calidad de la infraestructura y con diversos elementos de la cadena de frío, así como la idoneidad del procedimiento para la conservación y la aplicación de las vacunas. El cuestionario también incluía una evaluación objetiva de los conocimientos sobre la cadena de frío del personal sanitario responsable de mantenerla, así como una autoevaluación (anexo 1). Los ítems del cuestionario recogen información relativa a las características del centro de vacunación, del personal responsable (edad, sexo, titulación), de la infraestructura y del control de los elementos que componen la cadena de frío, de los procedimientos usados en la conservación y el manejo de las vacunas, y de los conocimientos del personal.

Durante el mes de junio y la primera quincena de julio de 2005, tres de los investigadores revisaron los puntos de vacunación que les habían correspondido mediante asignación aleatoria. Los equipamientos y elementos de la cadena de frío fueron revisados directamente por los investigadores, quienes además entrevistaron en la misma visita al responsable de la cadena de frío. Previamente, los tres investigadores se habían entrenado para mejorar la homogeneidad en la recogida de información. Los análisis se realizaron mediante el programa estadístico SPSS 13.

Resultados

Todos los centros de vacunación colaboraron en el estudio y se obtuvo una tasa de respuesta del 100%. Todos los centros contaban con responsables de la cadena de frío, que en un 90,9% correspondían al personal de enfermería y el resto a médicos o auxiliares; en el 76,5% de los centros el responsable era una sola persona. Su edad media era de 40,1 años (rango: 21-65) y un 83,8% eran mujeres. En cuanto a los frigoríficos (tabla 1), la mayoría eran equipos domésticos, lo que explica las deficiencias más impor-

Tabla 1
Características del frigorífico utilizado en los centros de vacunación

	n (%)
Uso	
Exclusivo para vacunas	17 (25)
Medicación termolábil	51 (75)
Conexión a la red	
Directamente	58 (85,3)
Mediante derivaciones	10 (14,7)
Alarma de avería o corte eléctrico	
Sí	16 (23,5)
No	52 (76,7)
Conexión a circuito de emergencia	
Sí	10 (14,7)
No	58 (85,3)
Control de temperatura	
Termómetros de máxima-mínima	65 (95,6)
Termómetros convencionales	1 (1,5)
Sin termómetro	2 (2,9)
Lectura de temperatura sin necesidad de abrir la puerta	
Sí	5 (7,4)
No	63 (92,6)
Registro gráfico en el exterior	
Sí	34 (50)
No	34 (50)
Alarma de puerta abierta	
Sí	1 (1,5)
No	67 (98,5)
Métodos de mantenimiento de la temperatura interior ^a	
Botellas de agua-solución salina	19 (28,8)
Acumuladores de frío	21 (31,8)
Los 2 anteriores	19 (28,8)
Otros	7 (10,6)
Necesidad de descongelación periódica (<i>no frost</i>)	
No	8 (11,8)
Sí	52 (76,5)
No sabe/no contesta	8 (11,8)
Disponibilidad de congelador para acumuladores	
Sí	60 (88,2)
No	8 (11,8)
Existencia de neveras portátiles	
Sí	65 (95,6)
No	2 (2,9)
No sabe/no contesta	1 (1,5)

^a Dos casos sin datos.

tantes: carecían de alarma de avería o corte eléctrico (76,7%), de alarma de puerta abierta (98,5%) y de descongelación automática (*no frost*) (76,5%), y no era posible monitorizar la temperatura interior por no disponer, en la mayoría de los centros, de termómetros externos con sensor interno (92,6%). Un 14,7% de los frigoríficos estaba conectado a la red mediante derivaciones y en el 85,3% no había equipo eléctrico de emergencia.

Respecto a los procedimientos (tabla 2), la temperatura en el momento de la visita se hallaba en el intervalo correcto en el 83,9% de los frigoríficos, y las vacunas estaban correctamente situadas en las bandejas centrales (88,2%). En sentido contrario, en un 33,8% de las neveras había alimentos; en el 32,4% los viales se conservaban en la mesa durante la jornada vacunal; las vacunas se ubicaban por grado de ocupación (39,7%) y no por termoestabilidad o fecha de caducidad; en el 75% de los centros no se cumplimentaba diariamente el gráfico de temperatura, y sólo se comprobaba correctamente el pedido en un 38,8%. En cuanto a los conocimientos del personal responsable (tabla 3), éstos eran adecuados respecto a las temperaturas de conservación de las neveras, inactivación de las vacunas y actitud ante un fallo de la nevera, pero desconocían la prueba de agitación (86,8%)

Tabla 2
Mantenimiento de la cadena de frío

	n (%)
Temperatura en el momento de la visita ^a	
Entre 2 y 8 °C	57 (83,8)
Fuera de intervalo	10 (14,7)
Situación de las vacunas en el frigorífico	
Bandejas centrales	60 (88,2)
En la puerta u otras localizaciones	8 (11,8)
Criterio de ubicación de las vacunas	
Termoestabilidad	18 (26,5)
Ocupación y termoestabilidad	1 (1,5)
Ocupación y caducidad	22 (32,4)
Ocupación	27 (39,7)
Presencia de alimentos ^a	
No	43 (63,2)
Sí	23 (33,8)
Existencia de pegatina con la colocación de las vacunas en el exterior de la nevera ^a	
Sí	50 (73,5)
No	16 (23,5)
Presencia de vacunas caducadas ^a	
No	56 (82,4)
Sí	10 (14,7)
Responsable de la cadena de frío	
Una sola persona	52 (76,5)
Más de una persona	26 (23,5)
Registro de la temperatura en la gráfica	
Dos veces al día	3 (4,4)
Una vez al día	14 (20,6)
1-2 veces a la semana	15 (22,1)
Una vez al mes	6 (8,8)
No se realiza	30 (44,1)
Conservación de los viales durante la jornada de vacunación	
En el frigorífico	46 (67,6)
En la mesa de vacunación	22 (32,4)
Comprobación del pedido	
Adecuada ^b	20 (40)
Inadecuada	30 (60)

^a Uno o dos casos sin datos.

^b Incluye la comprobación del tipo de vacunas, el número de dosis, el estado y etiquetado de los viales, e indicadores de tiempo y temperatura.

y las temperaturas de termoestabilidad específicas de cada vacuna.

Discusión

El control de la cadena de frío en los centros de atención primaria constituye uno de los eslabones más importantes, pero también más frágiles⁵, del continuo de temperatura para garantizar la efectividad de las vacunas. Nuestro estudio muestra la coexistencia de parámetros de control adecuados (responsables de vacunas, disponibilidad de termómetros de máxima y mínima, colocación de las vacunas de forma adecuada y, sobre todo, un 84% de neveras dentro del intervalo de temperaturas adecuado en el momento de la visita), con situaciones muy mejorables (neveras domésticas, sin alarmas ni sensores internos, que se abren para diversos fines, como la retirada de medicinas y alimentos o las propias lecturas de temperatura) y prácticas que deben corregirse (mantenimiento de los viales en la mesa durante las jornadas vacunales, no verificación de pedidos y no realización del control de temperatura dos veces al día). Nótese que la combinación de ausencia de alarmas y escasez de controles diarios puede llevar a la inadvertencia de problemas que, aunque en algún caso pueden ser detectados antes de realizar las inmunizaciones, conllevan un importante derroche por el deterioro y la retirada de vacunas.

Tabla 3
Conocimientos del personal sanitario (n = 50) sobre la termoestabilidad de las vacunas

	n (%)
Temperatura en el momento de la visita ^a	
Entre 2 y 8 °C	57 (83,8)
Autopercepción de formación en cadena de frío	
Óptima	3 (6)
Mejorable	40 (80)
Deficiente	5 (10)
Otros	2 (4)
Inactivación de las vacunas	
Altas y bajas temperaturas	2 (4)
Altas temperaturas	48 (96)
Intervalo óptimo de conservación	
2-8 °C	37 (74)
0-8 °C	10 (20)
2-10 °C	3 (6)
Conocimiento del test de agitación ^a	
Sí	8 (16)
No	42 (84)
Vacunas que modifican su eficacia cuando se congelan	
Correcto	0 (0)
Incorrecto	44 (88)
No contestan	6 (12)
Actitud ante avería de frigorífico > 12 h	
Correctas: otro frigorífico, nevera portátil	44 (88)
Incorrectas	6 (12)
Conocimientos necesarios para permitir mejorar ^b	
Lectura de termómetros de máxima-mínima	18 (36)
Termoestabilidad de las vacunas	34 (68)
Mantenimiento de la temperatura del frigorífico	26 (52)
Otros	8 (16)
Medios idóneos para la adquisición de conocimientos ^b	
Charlas formativas	33 (66)
Formación continuada	17 (34)
Consulta a Salud Pública	4 (8)
Material divulgativo	28 (56)

^a Si al agitar una vacuna su componente se divide en dos fases, indica que ésta se ha congelado y, por tanto, no es apta para su administración.

^b Respuestas no excluyentes (n y porcentaje sobre el total de encuestados).

También es significativo el desconocimiento del test de agitación, ya que los problemas por exceso de frío son tan importantes o más que los derivados del aumento de las temperaturas.

El cumplimiento de las recomendaciones de almacenamiento de vacunas observado en este estudio es, con alguna excepción³, superior al relatado en otros países desarrollados^{5,10,11}, aunque en su mayor parte se trata de estudios realizados en la década de 1990 y muchos de ellos en Estados Unidos, donde la mayor parte de las vacunaciones se realiza en consultas privadas, de más difícil control. Respecto a los estudios realizados en España, todos en la última década (tabla 4)⁶⁻⁹, los resultados son similares y muestran que todavía hay un espacio muy significativo para las actuaciones de mejora sobre la cadena de frío en los centros de atención primaria. Así, aunque la disponibilidad de termómetros en el interior de las neveras es un estándar de cumplimiento general (87-100%), menos del 10% de los frigoríficos dispone de termómetros con sensor interno⁸ (lo que obliga a abrirlos para leer la temperatura), apenas hay alarmas de apertura de puertas, casi en un tercio se conservan alimentos, la ubicación de las vacunas es mejorable y, en nuestro estudio, en menos de un 5% se realiza un control correcto (más de una vez al día) de la temperatura. La presencia de vacunas caducadas y el mantenimiento de las vacunas durante largos períodos fuera de la nevera en las jornadas vacunales son otros aspectos que se deben mejorar. En todo caso, la existencia de un responsable en cada

Tabla 4
Resultados (%) de los estudios de evaluación de la cadena de frío en España

	Alicante 2000 ⁶	Gerona 2002 ⁷	Madrid 2002 ⁸	Asturias 2004 ⁹	Valencia 2006
Frigorífico exclusivo para vacunas	40	-	51	58	25
Vacunas mal colocadas	40	34	14	-	12
Termómetro interior	100	94	100	87	97
Registro de temperatura ≥ 1 vez al día	-	69 ^a	98	40	25
Acumuladores en el congelador	80	34	-	89	88
Acumuladores en el refrigerador	0	-	-	37	68
Existencia de persona responsable	90	-	100	90	100
Temperatura 2-8 °C	-	-	93	51	84

^a Hay una errata en este dato en el trabajo original, pues indica un 63,6% en el resumen y un 68,6% en los resultados. No ofrece los datos numéricos para calcular el valor correcto.

centro parece implicar un mayor conocimiento de los procesos y un mejor control de la cadena de frío, lo cual tal vez explica los relativamente mejores resultados hallados en este estudio en comparación con otros.

Entre las limitaciones de nuestro estudio hay que señalar, en primer lugar, que no se realizó una monitorización continua de la temperatura (p. ej., durante 24 o 48 h), lo cual podría valorar con mayor precisión la estabilidad de las temperaturas que el método empleado, ni se comprobó la calibración de los termómetros de las neveras. También cabe la posibilidad de que en el transcurso del estudio hubiese factores externos a la intervención que modificaran procedimientos y conocimientos (órdenes de dirección de enfermería del departamento, charlas de salud pública, etc.). Además, los datos correspondientes al personal responsable (conocimientos, procedimiento en la cadena de frío...) pueden verse alterados por la movilidad de dicho personal. Nótese que la elevada tasa de participación en este estudio, superior a la de otros, se debió, al menos en parte, a la colaboración de la Dirección del Departamento de Salud, que conocía el desarrollo del estudio. Finalmente, la generalización de los resultados de este estudio a otros departamentos de la Comunidad Valenciana o a otros lugares de España debe hacerse con precaución. Es probable que los lugares donde se hayan realizado determinadas actividades de mejora, como la compra de equipamientos, el nombramiento de responsables o la edición y difusión de monografías, tengan resultados cercanos, pero este aspecto no puede inferirse a partir de nuestro estudio.

Se desconoce el efecto del incumplimiento de las diferentes recomendaciones sobre la eficacia de las vacunas. Aunque parece obvio que el almacenamiento fuera de los intervalos de temperatura o el posible uso más allá de la fecha de caducidad no pueden considerarse del mismo modo que almacenar comida junto a las vacunas, la mejora de las actuaciones en la cadena de frío es importante para la seguridad de los pacientes, y adquiere mayor importancia cuantas más (y más caras) vacunas se introducen y más programas de vacunación se desarrollan. Los resultados de este estudio, en conjunto, indican un cumplimiento de las pautas de mantenimiento de la cadena de frío distante del óptimo. Resolver las carencias estructurales detectadas es importante para mantener la cadena de frío, pero disponer de personal con conocimientos y motivación para seguir las pautas necesarias en su adecuado mantenimiento probablemente sea aún más importante. La designación de un único responsable en cada centro de atención primaria parece un aspecto acertado en estas políticas, y previsiblemente un componente importante de los resultados hallados. Mantener estos responsables y mejorar su formación sobre vacunas y la cadena de frío, así como establecer protocolos de actuación que incluyan posibles situaciones de emergencia, son otros aspectos clave para evitar problemas en la eficacia de las vacunas y sus posibles consecuencias sobre la población.

Agradecimientos

Queremos expresar nuestro agradecimiento a los compañeros de los Centros de Atención Primaria y la Dirección del Departamento de Salud 6 de la Agencia Valenciana de Salud.

Financiación

Este trabajo contó con una ayuda de la Escuela Valenciana de Estudios de la Salud (EVES), de la Conselleria de Sanitat de la Generalitat Valenciana.

Anexo 1. Protocolo de evaluación de la cadena de frío en los puntos de vacunación

Datos

1. Centro de vacunación
2. Fecha de la visita
3. Edad (del responsable de las vacunas)
4. Sexo (del responsable de las vacunas)

Infraestructura

5. El frigorífico es de uso: a) exclusivo para las vacunas; b) exclusivo para medicamentos termosensibles; c) otros usos (especificar)
6. El frigorífico se encuentra conectado a la red: a) directamente; b) mediante derivaciones
7. El frigorífico o el centro disponen de un sistema de alarma en caso de avería o corte de suministro eléctrico: a) sí; b) no.
8. El frigorífico se encuentra conectado al circuito de emergencia del centro, de manera que en caso de corte del suministro eléctrico continúe recibiendo corriente: a) sí; b) no.
9. El control de temperatura del frigorífico se realiza mediante: a) termómetro de máxima y mínima; b) termómetros convencionales; c) sin termómetro
10. Para realizar la lectura del termómetro es necesario abrir la puerta del frigorífico: a) sí; b) no
11. Hay registro gráfico de la temperatura pegado en el exterior del frigorífico: a) sí; b) no
12. El frigorífico dispone de un sistema de alarma que impide que la puerta quede abierta accidentalmente: a) sí; b) no
13. El frigorífico dispone de algún método para mantener la temperatura en el interior: a) botellas de agua o solución salina en el compartimento inferior; b) acumuladores de frío (icepack) en el compartimento inferior; c) otros (especificar)
14. Si el frigorífico necesita descongelación periódica, qué procedimiento sigue: a) utilización de otro frigorífico; b)

utilización de neveras portátiles con acumuladores; c) no requiere descongelación

15. En caso necesario, el frigorífico dispone de congelador para mantener los acumuladores de frío: a) sí; b) no, están en otra nevera con congelador del centro; c) no, ningún frigorífico tiene congelador
16. Hay neveras portátiles en el centro de salud: a) sí; b) no
17. Temperatura del frigorífico cuando se realiza la visita (en grados centígrados)

Procedimiento

18. Las vacunas se encuentran situadas: a) en las bandejas centrales, separadas de las paredes; b) en la puerta; c) en otras localizaciones
19. La ubicación de las vacunas en el frigorífico se realiza en función de: a) grado de ocupación; b) termoestabilidad de la vacuna; c) fecha de caducidad de la vacuna; d) termoestabilidad de la vacuna y fecha de caducidad
20. Presencia de alimentos/bebidas en el frigorífico/congelador: a) sí; b) no
21. Hay pegatina de colocación de las vacunas en el exterior del frigorífico: a) sí; b) no
22. Presencia de vacunas caducadas: a) sí; b) no
23. El responsable de la cadena de frío (recepción/control) es: a) una sola persona; b) más de una persona; c) no hay una persona en concreto
24. La titulación del responsable es: a) médico; b) ATS/DUE; c) auxiliar; d) otros
25. Se registra la temperatura en las gráficas mensuales: a) 2 veces al día; b) una vez al día; c) 12 veces a la semana; d) una vez al mes; e) no se realiza control de la temperatura
26. Durante el último año ha sufrido alguna avería el frigorífico: a) no; b) una; c) más de una
27. Durante la jornada diaria de vacunación, los viales de las diferentes vacunas que se aplican se conservan: a) en el frigorífico; b) sobre la mesa de trabajo, para agilizar la administración
28. El pedido de vacunas fuera de las campañas vacunales se realiza con una periodicidad: a) mensual; b) bimensual; c) a demanda; d) otra (especificar)
29. Cuando se recibe el pedido de vacunas se realiza alguna de las siguientes comprobaciones: a) tipo de vacunas y número de dosis recibidas acorde con lo solicitado; b) estado y etiquetado de las vacunas; c) indicadores de tiempo y temperatura; d) las tres comprobaciones anteriores; e) no se realiza ninguna comprobación

Conocimiento personal

30. Considera su formación en el control de la cadena de frío: a) óptima; b) mejorable; c) deficiente; d) otros

31. Las vacunas pierden actividad por la exposición: a) a altas temperaturas; b) a altas y bajas temperaturas; d) no se alteran con los cambios de temperatura
32. ¿Qué intervalo de temperatura considera óptimo para la conservación adecuada de la mayoría de las vacunas? a) 2-8 °C; b) 0-8 °C; c) 2-10 °C
33. ¿Conoce el test de agitación y para qué se utiliza?: a) sí; b) no
34. ¿Podría decir cuáles de las siguientes vacunas ven modificada su eficacia cuando se almacenan a una temperatura inferior a 0 °C? a) antitetánica; b) antihepatitis B; c) polio oral; d) polio inactivada o inyectable; e) triple vírica (RSP)
35. En caso de emergencia por avería de la nevera del centro, con una duración máxima de 12 h, ¿qué tipo de medida adoptaría? a) dejaría las vacunas en la nevera, no pasa nada; b) las llevaría inmediatamente a otra nevera; c) las sacaría todas y las pondría en la nevera portátil; d) sacaría sólo las vacunas de la polio oral y triple vírica, y las pondría en la nevera
36. ¿Qué conocimientos cree que podrían mejorar su actividad relacionada con la vacunación y la cadena de frío? a) lectura de termómetros de máxima y mínima; b) termoestabilidad de las diferentes vacunas; c) medidas de mantenimiento de temperatura dentro de la nevera; d) otros (especificar)
37. ¿Cuál sería el mejor medio para adquirir estos conocimientos? a) charlas formativas periódicas en centro de salud o área; b) formación continuada de la Conselleria (EVES); c) consulta directa a Salud Pública; d) material divulgativo; e) otros (especificar)

Bibliografía

1. Lerman SJ, Gold E. Measles in children previously vaccinated against measles. *JAMA*. 1971;216:1311-4.
2. Burgess MA, McIntyre PB. Vaccines and the cold chain: is it too hot or too cold? *Med J Aust*. 1999;171:83-4.
3. Gazmararian JA, Oster NV, Green DC, et al. Vaccine storage practices in primary care physician offices: assessment and intervention. *Am J Prev Med*. 2002;23:246-53.
4. Portero Alonso A, Pastor Villalba E, Navarro Valdivielso L, et al. Logística de la cadena de frío. Valencia: Conselleria de Sanidad, Generalitat Valenciana; 2004.
5. Bell KN, Hogue CJR, Manning C, et al. Risk factors for improper vaccine storage and handling in private provider offices. *Pediatrics*. 2001;107:100E.
6. Del Campo Alepu G. La cadena de frío de las vacunas en los centros de salud del Área 16, en la provincia de Alicante (monografía en internet) [citado 31 Ene 2007]. Disponible en: http://perso.wanadoo.es/aniorte_nic/trabaj_vac_cad_frio.htm.
7. Danés Roca M, Camps Cura N, Terrades Cama J. Estrategia para garantizar la efectividad vacunal en la región sanitaria de Girona. *Vacunas*. 2002;3:60-5.
8. Ortega Molina P, Astasio Arbiza P, Albaladejo Vicente R, et al. Cadena del frío para la conservación de las vacunas en los centros de atención primaria de un área de Madrid: mantenimiento y nivel de conocimientos. *Rev Esp Salud Publica*. 2002;76:333-46.
9. Oltra Rodríguez E, Mendiolaigoitia Cortina L, Riestra Rodríguez R, et al. Cadena del frío vacunal en Asturias. *Vacunas*. 2005;6:86-91.
10. Matthias DM, Robertson J, Garrison MM, et al. Freezing temperatures in the vaccine cold chain: a systematic literature review. *Vaccine*. 2007;25:3980-6.
11. Ortega Molina P, Astasio Arbiza P, Albaladejo Vicente R, et al. Mantenimiento de la cadena del frío para las vacunas: una revisión sistemática. *Gac Sanit*. 2007;21:343-8.