

ESTUDIO

ULRICHINJECT

CT motion™



**Ulrich**  
medical

# Consumable Material Waste and Workflow Efficiency Comparison Between Multi-use Syringeless and Single-use Syringe-Based Injectors in Computed Tomography

Giuseppe V. Toia, MD MS, Sean D. Rose, PhD, Zita Brown, BS, Dominic Dovalis, BS, Carrie M. Bartels, RT (R)(CT), Rachel M. Bladorn, BS, RT(R)(CT), Kelsey L. Schluter, BS RT (R)(CT), Meghan G. Lubner, MD, Timothy P. Szczykutowicz, PhD.

© 2023 Publicado por Elsevier Inc. en nombre de The Association of University Radiologists. Este estudio y su contenido se refieren exclusivamente a la versión de CT motion de Estados Unidos.

## Tipo de estudio:

Estudio observacional transversal en un solo centro

## Objetivo del estudio:

Este estudio analiza el potencial ahorro de tiempo y residuos de material (MCY, plástico, solución salina y total) que se puede lograr utilizando un inyector sin jeringa multiuso (MUSI, por sus siglas en inglés) en comparación con un inyector con jeringas de un solo uso (SUSI, por sus siglas en inglés).

## Parámetros de valoración:

- Ahorro de tiempo
- Residuos de medio de contraste yodado (MCY)
- Residuos de plástico
- Residuos de solución salina
- Total de residuos

## Material y métodos:

### Inyectores de medio de contraste para TC y escáneres de TC

SUSI: un inyector con jeringas de un solo uso con émbolo [sistema de inyector MEDRAD® Stellant (Bayer AG, Alemania) instalado en los escáneres de TC Optima CT660S/ Revolution EVO 32ch, RevEVO 64ch y Revolution HD 64ch (GE Healthcare, Wisconsin, EE. UU.)].

MUSI: un inyector sin jeringa multiuso con sistema peristáltico [inyector de medio de contraste CT motion™ (Ulrich medical, Alemania) instalado en los escáneres de TC Optima CT660/Revolution EVO 64ch y Discovery CT750HD (GE Healthcare, Wisconsin, EE. UU.)].

### Diseño experimental de ahorro de tiempo

Dos observadores independientes registraron el tiempo total empleado por los técnicos en realizar las diversas

tareas necesarias para el funcionamiento del inyector durante tres días de trabajo clínico (un total de 15 horas) en dos escáneres de TC.

Las tareas habituales con SUSI incluían sacar las jeringas de medio de contraste y solución salina del envase, introducir las jeringas en el inyector y colocar o retirar los tubos del paciente y del inyector.

Las tareas habituales con MUSI incluían perforar una botella de medio de contraste de 500 ml y acoplar o desacoplar el medio de contraste al inyector, sacar las jeringas de solución salina del envase e insertarlas en el inyector, y colocar y retirar los tubos del paciente y del inyector.

En total, se midió el tiempo dedicado al inyector en 10 estudios en los que se empleaba SUSI y 19 en los que se utilizaba MUSI.

También se registró el tiempo que se pasaba en el terminal. Se encuestó a técnicos de TC (n = 15) sobre su experiencia con cualquiera de los dos sistemas de inyectores mediante un cuestionario. La encuesta se realizó 1 mes después de la integración de MUSI en el flujo de trabajo clínico.

### Diseño del modelo de residuos\*

El total de residuos se modelizó según la siguiente ecuación:

$$W_{total} = W_{contrast} + W_{saline} + W_{plastic}$$

Para los inyectores SUSI y MUSI, respectivamente:

$$W_{SUSI} = \sum_1^{N_{mr}} \{ (\sum^{N_{mr}} F_{contrast}) \times P_{iohexol} + N_{mr} \times V_{SUSI} \times P_{saline} + F_{weight} + N_{mr} \times W_{100Saline} + N_{mr} \times W_{ptpack} \}$$

\* Este modelo matemático se ha recreado sobre la base de Toia et al.

$$W_{MUSI} = \sum_1^{N_{weeks}} \left\{ F_{MUSI} + N_{perweek} \times V_{lines} \times P_{saline} + V_{pumptubing} \right. \\ \left. \times r_{Saline} \times 7 + \left( 1000 - 50 \times \frac{N_{perweek}}{7} \right) \right. \\ \left. \times P_{saline} \times 7 + F_{spike} + N_{perweek} \times W_{lines} + W_{pumptubing} \right.$$

Para obtener más información y una explicación de las variables, consulte el texto completo del estudio.

## Resultados:

### Análisis del ahorro objetivo de tiempo

Por término medio, los técnicos de TC emplearon 63,6 segundos menos en la sala de exploración con MUSI que con SUSI. Por término medio, los técnicos de TC emplearon 23,1 segundos más por exploración en la interacción con el terminal del inyector de TC MUSI en comparación con el terminal de SUSI. Así pues, por término medio se emplean 40,5 segundos menos por exploración utilizando MUSI.

### Análisis del ahorro subjetivo de tiempo y residuos (cuestionario)

Los datos que indican que los técnicos prefieren MUSI en lo que respecta al ahorro de tiempo no fueron estadísticamente significativos. No obstante, los técnicos necesitaron menos tiempo con MUSI en el 66 % de los casos. En el 7 % necesitaron menos tiempo con SUSI, y en el 27 % emplearon el mismo tiempo con ambos inyectores. En el 93 % de los casos, la generación de residuos de plástico con MUSI fue inferior, y en un 7 % parecida a la generación con SUSI, según los técnicos de TC entrevistados. En el 93 % de los casos, la generación de residuos de medio de contraste con MUSI fue inferior, y en un 7 % superior a la generación con SUSI, según los técnicos de TC entrevistados.

Los técnicos valoraron más positivamente la eficiencia del trabajo, la facilidad de uso y la satisfacción general (mejora considerable o moderada) con MUSI que con SUSI.

### Ahorro de residuos estimado mediante un modelo matemático

Durante un periodo de 16 semanas, el modelo de SUSI estimó 31,3 l (44,1 kg) de residuos de MCY, 43,3 l (43,3 kg) de residuos de solución salina, 467,7 kg de residuos de plástico y un total de residuos de 555,0 kg en peso.

El modelo de MUSI estimó 0,0 l de residuos de MCY, 52,5 l (52,5 kg) de residuos de solución salina, 71,9 kg de residuos de plástico y un total de residuos de 124,4 kg en peso.

En el mismo periodo, los residuos correspondientes a MUSI equivalen a una reducción del 100 % de los residuos de MCY, un aumento del 21,1 % de los residuos de solución salina, una reducción del 84,6 % de los residuos de plástico y una reducción del 77,6 % del total de residuos en peso con respecto a los SUSI.

### Conclusión de los autores:

Los autores declaran que este estudio está en consonancia con otros estudios realizados sobre este tema y respalda los datos que apuntan a que los MUSI pueden reducir los residuos de productos farmacéuticos y de plástico.

El uso de MUSI dio lugar a una reducción estimada del 100 %, el 84,6 % y el 77,6 % de los residuos de MCY, de plástico y totales, respectivamente, y a un aumento del 21,1 % de los residuos de solución salina en comparación con SUSI. En el centro observado, el potencial ahorro económico estimado durante un periodo de 16 semanas ascendió a 7200 dólares en lo que respecta a la eliminación de residuos de plástico y a 32 dólares en cuanto a la eliminación de residuos de yodo.

En el estudio se mostró que los técnicos de TC emplean 40,5 segundos menos por paciente utilizando MUSI, a pesar de pasar 23,1 segundos más con el terminal. Teniendo en cuenta que con un escáner convencional de nuestra flota se explora aproximadamente a 30 pacientes en un día laborable, esto equivaldría a un ahorro de tiempo de 101,3 minutos por escáner en una semana laboral de 5 días.

Estos datos concuerdan con los resultados de la encuesta realizada a los técnicos de TC, en la que los encuestados valoraron más positivamente la eficiencia del trabajo, la facilidad de uso y la satisfacción general con el sistema MUSI que con SUSI.

### Limitaciones de la publicación:

- La discrepancia entre los estudios incluidos (10 para SUSI frente a 19 para MUSI), debida principalmente a la limitada disponibilidad de observadores en las consultas externas ubicadas fuera del campus durante la jornada laboral.
- El aumento global indicado del 21,1 % de los residuos de solución salina con MUSI puede estar alterado, ya que probablemente se atribuya a que los técnicos de TC añaden una bolsa de solución salina (normalmente bolsas de 1000 ml en lugar de dos viales de 30 ml para SUSI) por adelantado para cualquier posible estudio de contraste. Es posible que algunas bolsas hubieran alcanzado su fecha de caducidad y debieran desecharse.
- La causa potencial del aumento de tiempo que pasaron los técnicos con el terminal de MUSI fue la necesidad de aprender a utilizar una interfaz de software completamente nueva.
- Dado que se trata de un estudio piloto observacional en un único centro, el ahorro de residuos notificado puede no reflejar el potencial ahorro o generación de residuos en otros hospitales.
- La selección de la muestra incluyó únicamente un subconjunto de escáneres de TC, por lo que es posible

que no capte plenamente los posibles cambios en el flujo de trabajo en ámbitos de urgencias y hospitalarios.

- Los modelos de residuos para SUSI presuponen que un centro tiene acceso a viales de contraste en diversos volúmenes. Es posible que los centros solo tengan acceso a un único volumen (p. ej., 50 o 100 ml). En general, los residuos serán superiores en los centros que disponen de recipientes de medio de contraste de un único volumen.
- El estudio no tuvo en cuenta los cambios de botellas de MCY de gran volumen con MUSI. Aunque probablemente se trate de un incremento de tiempo insignificante en el total de una jornada laboral, es posible que nuestro ahorro de tiempo real sea ligeramente superior al indicado.
- El ahorro de residuos es el resultado de un modelo matemático que extrapola los residuos de volúmenes conocidos de MCY por paciente y mediciones nominales por paciente de solución salina y materiales plásticos que no se espera que cambien.

#### Mensajes clave:

- Los técnicos de TC emplearon **40,5 segundos menos por exploración con MUSI** que con SUSI.
- **El uso de MUSI dio lugar a una reducción estimada del 100 %, el 84,6 % y el 77,6 % de los residuos de MCY, de plástico y totales, respectivamente (y a un aumento del 21,1 % de los residuos de solución salina en comparación con SUSI).**
- Los técnicos valoraron **más positivamente la eficiencia del trabajo, la facilidad de uso y la satisfacción general con MUSI que con SUSI.**
- **MUSI ofrece una reducción de los residuos de productos farmacéuticos y de plástico, así como ventajas de ahorro de tiempo que permiten a los técnicos de TC centrarse en otras tareas clínicas.**

#### Información general:

Este documento contiene información sobre los inyectores de contraste de Ulrich Medical (en adelante, el «dispositivo») que puede no estar autorizado en un país determinado. El usuario del dispositivo en cuestión está obligado a informarse de si el dispositivo que utiliza está legalmente autorizado en su país y/o de si existen requisitos legales o restricciones para su uso y en qué medida.

El usuario debe asegurarse de que dispone de las versiones actuales de los materiales completos del producto proporcionados como documentación general del dispositivo y de que los tiene en cuenta. Los materiales necesarios del producto son: instrucciones de uso.

Este documento es un resumen elaborado con cuidado del estudio mencionado anteriormente. No obstante, no podemos descartar por completo la presencia de errores en este documento.

Este estudio y su contenido se refieren exclusivamente a la versión de CT motion de Estados Unidos.

