

STUDIE

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. Veröffentlicht von Elsevier Inc. im Auftrag der Association of University Radiologists. Diese Studie und ihre Inhalte beziehen sich ausschließlich auf die US-Version von CT motion.

Studienart:

Beobachtende Querschnittstudie in einer Institution

Studienziele:

Diese Studie untersucht die potenziellen Einsparungen bei Zeit und Materialabfall (JKM, Kunststoff, Kochsalzlösung und Gesamtabfall) bei der Verwendung eines spritzenlosen Mehrweginjektors (MUSI) im Vergleich zu einem spritzenbasierten Einmalinjektor (SUSI).

Ergebnisparameter:

- Zeitersparnis
- Abfall an jodiertem Kontrastmittel (JKM)
- Kunststoffabfall
- Abfall an Kochsalzlösung
- Gesamtabfall

Material und Methoden:

CT-Kontrastmittelinjektoren und CT-Scanner

SUSI: Kolbenspritzeninjektor für den Einmalgebrauch [MEDRAD® Stellant Injektionssystem (Bayer AG, Deutschland), installiert an den CT-Scannern Optima CT660S/Revolution EVO 32ch, RevEVO 64ch und Revolution HD 64ch (GE Healthcare, Wisconsin, USA)]

MUSI: peristaltischer spritzenloser Mehrweginjektor [CT motion™ Kontrastmittelinjektor (ulrich medical, Deutschland), installiert an den CT-Scannern Optima CT660/Revolution EVO 64ch und Discovery CT750HD (GE Healthcare, Wisconsin, USA)]

Versuchsordnung Zeitersparnis

Zwei unabhängige Beobachter haben die Gesamtzeit erfasst, die Techniker mit der Durchführung verschiedener für den Injektorbetrieb erforderlicher Tätigkeiten an drei klinischen Arbeitstagen (insgesamt 15 Stunden) an

zwei CT-Scannern verbracht haben. Zu den routinemäßigen SUSI-Tätigkeiten gehörte das Entnehmen von Kontrastmittel- und Kochsalzspritzen aus der Verpackung, das Einsetzen der Spritzen am Injektor und das Anbringen oder Entfernen von Schläuchen an Patient und Injektor. Zu den routinemäßigen MUSI-Tätigkeiten gehörte das Durchstechen einer 500-ml-Kontrastmittelflasche und das An- oder Abkoppeln des Kontrastmittels am Injektor, das Entnehmen von Kochsalzspritzen aus der Verpackung und Einsetzen der Spritzen am Injektor und das Anbringen oder Entfernen von Schläuchen an Patient und Injektor. Insgesamt wurde die am Injektor verbrachte Zeit für 10 Studien mit dem SUSI und 19 mit dem MUSI gemessen. Die am Terminal verbrachte Zeit wurde ebenfalls erfasst.

CT-Techniker (n = 15) wurden mithilfe eines Fragebogens zu ihrer Erfahrung mit beiden Injektorsystemen befragt. Die Befragung wurde 1 Monat nach der Integration des MUSI in die klinischen Arbeitsabläufe durchgeführt.

Abfallmodellierung*

Der Gesamtabfall wurde gemäß folgender Gleichung modelliert:

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

Für den SUSI- und MUSI-Injektor galt jeweils:

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

* Dieses Rechenmodell wurde nach Toia et al reproduziert.

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

Für weitere Informationen und eine Erläuterung der Variablen siehe den vollständigen Studientext.

Ergebnisse:

Analyse der objektiven Zeitersparnis

Die CT-Techniker verbrachten mit dem MUSI durchschnittlich 63,6 Sekunden weniger Zeit im Scanraum als mit dem SUSI.

Die CT-Techniker verbrachten durchschnittlich 23,1 Sekunden mehr Zeit pro Untersuchung am Terminal des MUSI-CT-Injektors als am SUSI-Terminal. Demnach wurden mit dem MUSI durchschnittlich 40,5 Sekunden weniger Zeit pro Untersuchung aufgewendet.

Analyse der subjektiven Zeit-/Abfallersparnis (Fragebogen)

Die Belege für die Bevorzugung des MUSI durch die Techniker im Hinblick auf die Zeitersparnis waren statistisch nicht signifikant. Nichtsdestotrotz benötigten die Techniker zu 66 % weniger Zeit mit dem MUSI, zu 7 % weniger Zeit mit dem SUSI und zu 27 % die gleiche Zeit mit beiden Injektoren.

Die Erzeugung von Kunststoffabfall war gemäß den befragten CT-Technikern beim MUSI zu 93 % geringer und zu 7 % ähnlich dem SUSI. Die Erzeugung von Kontrastmittelabfall war gemäß den befragten CT-Technikern beim MUSI zu 93 % geringer und zu 7 % höher als beim SUSI.

Die Techniker haben Arbeitseffizienz, Benutzerfreundlichkeit und allgemeine Zufriedenheit (stark oder etwas verbessert) beim MUSI höher als beim SUSI bewertet.

Mittels Rechenmodell geschätzte Abfallersparnis

Über einen Zeitraum von 16 Wochen schätzte das SUSI-Modell 31,3 l (44,1 kg) JKM-Abfall, 43,3 l (43,3 kg) Kochsalzlösungsabfall, 467,7 kg Kunststoffabfall und 555,0 kg Gesamtabfall nach Gewicht.

Das MUSI-Modell schätzte 0,0 l JKM-Abfall, 52,5 l (52,5 kg) Kochsalzlösungsabfall, 71,9 kg Kunststoffabfall und 124,4 kg Gesamtabfall nach Gewicht.

Im selben Zeitraum entsprach der MUSI-Abfall einer Reduzierung des JKM-Abfalls um 100 %, einer Erhöhung des Kochsalzlösungsabfalls um 21,1 %, einer Reduzierung des Kunststoffabfalls um 84,6 % und einer Reduzierung des Gesamtabfalls nach Gewicht um 77,6 % gegenüber dem SUSI.

Fazit der Autoren:

Der Autor stellt fest, dass diese Studie mit anderen zu diesem Thema übereinstimmt und die Belege für die Annahme unterstützt, dass der MUSI pharmazeutischen Abfall und Kunststoffabfall reduzieren kann.

Der MUSI ergab eine geschätzte Reduzierung des JKM-, Kunststoff- und Gesamtabfalls um 100 %, 84,6 % und 77,6 % und eine Erhöhung des Kochsalzlösungsabfalls um 21,1 % gegenüber dem SUSI. In der beobachteten Institution beliefen sich die geschätzten potenziellen Kosteneinsparungen über 16 Wochen auf 7200 \$ für die Entsorgung von Kunststoffabfall und 32 \$ für die Entsorgung von Jodabfall.

Die Studie zeigte, dass die CT-Techniker mit dem MUSI 40,5 Sekunden weniger Zeit pro Patient benötigten, obwohl sie 23,1 Sekunden länger mit dem Terminal verbrachten.

Wenn man berücksichtigt, dass ein typischer Scanner unserer Flotte rund 30 Patienten an einem Werktag scannt, ergibt das für eine 5-Tage-Woche eine Zeitersparnis von 101,3 Minuten pro Scanner.

Diese Daten korrelierten mit den Ergebnissen der Befragung der CT-Techniker, die Arbeitseffizienz, Benutzerfreundlichkeit und allgemeine Zufriedenheit beim MUSI höher als beim SUSI bewertet haben.

Beschränkungen der Veröffentlichung:

- Diskrepanz zwischen den aufgenommenen Studien (10 für SUSI, 19 für MUSI), die überwiegend durch fehlende verfügbare Beobachter in externen Ambulanzen während des Arbeitstags bedingt war.
- Die berichtete Erhöhung des Kochsalzlösungsabfalls um 21,1 % beim MUSI ist möglicherweise verfälscht, da sie wahrscheinlich dadurch bedingt ist, dass die CT-Techniker im Voraus einen Kochsalzbeutel (in der Regel 1000 ml Beutel anstelle von zwei 30 ml Ampullen für SUSI) für potenzielle Kontrastmitteluntersuchungen durchstoßen haben. Dadurch wurde möglicherweise bei einigen Beuteln die Haltbarkeit überschritten und sie mussten entsorgt werden.
- Mögliche Ursache für den höheren Zeitaufwand der Techniker am MUSI-Terminal war, dass diese lernen mussten, eine völlig neue Softwareoberfläche zu bedienen.
- Da es sich um eine beobachtende Pilotstudie in einer einzigen Institution handelt, entsprechen die berichteten Abfalleinsparungen gegebenenfalls nicht der Abfallerzeugung oder -einsparung in anderen Krankenhäusern.
- Die Stichprobenauswahl umfasste nur eine Teilmenge der CT-Scanner und erfasst daher möglicherweise nicht vollständig die potenziellen Veränderungen der Arbeitsabläufe für stationäre und Notfallszenarien.

- Die Abfallmodelle für SUSI gingen davon aus, dass ein Standort Zugriff auf Kontrastmittelampullen unterschiedlicher Größen hat. Standorte haben aber gegebenenfalls nur Zugriff auf eine Größe (z. B. 50 oder 100 ml). Grundsätzlich wird der Abfall an Standorten, die nur eine Größe von Kontrastmittelbehältern zur Verfügung haben, höher ausfallen.
- Die Studie hat den Austausch großer JKM-Flaschen beim MUSI nicht berücksichtigt. Dies mag nur ein unbedeutender Zeitaufschlag zu einem gesamten Arbeitstag sein, aber unsere tatsächliche Zeitersparnis könnte etwas höher als berichtet sein.
- Die Abfallersparnis entspricht einem Rechenmodell, das den Abfall bei bekannten JKM-Volumen pro Patient und nominale Messungen von Kochsalzlösung und Kunststoffmaterialien, die sich voraussichtlich pro Patient nicht ändern werden, extrapoliert hat.

Schlüsselbotschaften:

- Die CT-Techniker verbrachten **mit dem MUSI 40,5 Sekunden weniger Zeit pro Untersuchung** als mit dem SUSI.
- **Der MUSI ergab eine geschätzte Reduzierung des JKM-, Kunststoff- und Gesamtabfalls um 100 %, 84,6 % und 77,6 % (und eine Erhöhung des Kochsalzlösungsabfalls um 21,1 % gegenüber dem SUSI).**
- Die Techniker haben **Arbeitseffizienz, Benutzerfreundlichkeit und allgemeine Zufriedenheit beim MUSI höher als beim SUSI** bewertet.
- **Der MUSI bietet Vorteile im Hinblick auf reduzierten pharmazeutischen Abfall und Kunststoffabfall sowie eine Zeitersparnis, die es CT-Technikern erlaubt, sich mit anderen klinischen Aufgaben zu befassen.**

Allgemeine Informationen:

Dieses Dokument enthält Informationen zu ulrich medical Kontrastmittelinjektoren (im weiteren Verlauf »Gerät« genannt), die möglicherweise in einem bestimmten Land nicht zugelassen sind. Der Anwender des jeweiligen Gerätes ist verpflichtet, sich darüber zu informieren, ob das von ihm verwendete Gerät in seinem Land gesetzlich zugelassen ist und/oder ob ggf. gesetzliche Anforderungen oder Einschränkungen für die Nutzung bestehen und in welchem Umfang.

Der Anwender muss sicherstellen, dass die aktuellen Versionen der als Gesamtdokumentation zum Gerät bereitgestellten vollständigen Produktmaterialien vorliegen und berücksichtigt werden. Die notwendigen Produktmaterialien sind: Gebrauchsanweisungen.

Dieses Dokument ist eine mit Sorgfalt erstellte Zusammenfassung der oben genannten Studie. Nichtsdestotrotz können wir nicht vollständig Fehler in diesem Dokument ausschließen.

Diese Studie und ihre Inhalte beziehen sich ausschließlich auf die US-Version von CT motion.

