

Wirtschaftlichkeitsanalyse

Periphervenöse Schwerkraftinfusionen

Intrafix® SafeSet mit
Vorteilen gegenüber herkömmlichen
Infusionssystemen



Foto:
B. Braun Melsungen AG

Neues Infusionssystem mit automatischem Befüll- und Infusionsstopp

Für die Durchführung einer Schwerkraftinfusion mit periphervenösem Zugang sind eine Reihe von Arbeitsschritten erforderlich. Als erstes muss die Infusion vorbereitet, das Infusionssystem befüllt und in den Ständer gehängt werden. Dann muss die Infusion an den Patienten angeschlossen werden. Bei einem Teil der Infusionen ist nach einer gewissen Zeit ein Flaschenwechsel erforderlich. Schließlich muss die Infusion beendet und das Infusionsbesteck vom Patienten dekonnektiert werden. Mit den herkömmlichen Infusionssystemen kann beim Richten der Infusion Lösung austropfen. Das Personal muss somit während des Befüllens präsent sein und diesen Vorgang rechtzeitig stoppen. Deswegen kann eine Person auch nur ein System auf einmal befüllen. Wenn der Behälter leer gelaufen ist, kann Luft in das System nachströmen. Dies kann zur Beunruhigung von Patienten und zu Patientenalarmen führen. Diese Probleme werden durch das von B. Braun Melsungen entwickelte neue Infusionsgerät Intrafix® SafeSet mit automati-

schem Befüllstopp (PrimeStop) und Infusionsstopp (AirStop) behoben. Das System lässt sich ohne Austropfen befüllen. Eine dauernde Anwesenheit des Personals ist bei diesem Vorgang nicht nötig, so dass inzwischen weitere Infusionen vorbereitet werden können. Der Infusionsstopp wird durch einen Filter mit Luftbarriere in der Tropfkammer ermöglicht. Dieser Filter lässt nur Flüssigkeit durch und verhindert so das Einströmen von Luft in den Schlauch.

Studie untersucht Wirtschaftlichkeit des Intrafix® SafeSet

Zielsetzung der vorliegenden Studie war es, die Wirtschaftlichkeit der Anwendung des Intrafix® SafeSet im Vergleich zur Anwendung herkömmlicher Infusionssysteme zu untersuchen. Dabei sollte geprüft werden, ob sich die angeführten Vorteile in eine Zeit- und Kostenersparnis umsetzen lassen und das Ausmaß dieser Einsparungen ermittelt werden.

In einer Kostenvergleichsanalyse wurden die Kosten der Durchführung von Infusionen mit dem Intrafix® SafeSet und mit dem herkömmlichen Infusionssystem verglichen. Dafür wurde eine offene Anwendungs-

Die Durchführung von Schwerkraftinfusionen ist eine häufige Routineaufgabe für das Pflegepersonal. Ein neues Infusionssystem, das Intrafix® SafeSet, erleichtert nun wesentlich die Anwendung: Das Besteck lässt sich automatisch und ohne Austropfen befüllen. Ein Einströmen von Luft in das Schlauchsystem wird verhindert, was Patientenalarme reduziert. Abgesehen von einer Verbesserung der Qualität und Zuverlässigkeit der Arbeit des Pflegepersonals lassen sich dadurch auch Kosten senken, wie eine offene Anwendungsbeobachtung belegt.

Andreas Frei

beobachtung mit einem prä-/post Studiendesign gewählt. Die Studie wurde im Rotes Kreuz Krankenhaus Kassel gGmbH, akademisches Lehrkrankenhaus der Universität Marburg, auf je einer Anästhesiestation, einer chirurgischen und einer medizinischen Station durchgeführt. (Im Folgenden werden die Stationen vereinfachend mit „Anästhesie“, „Chirurgie“ und „Medizin“ bezeichnet.)

Material und Methodik

In Gesprächen mit dem Stationspersonal wurde der grundsätzliche Ablauf der Infusionen auf den Stationen erhoben so-

wie das Spektrum der für die Durchführung der Infusionen zu erbringenden Leistungen und die Gemeinsamkeiten und Unterschiede zwischen den beiden Infusionssystemen ermittelt. Diese Leistungen und Arbeitsschritte sind in Abbildung 1 für das herkömmliche und das Intrafix® SafeSet vergleichend gegenübergestellt.

Die Erhebung wurde jeweils während zwei Wochen auf der chirurgischen und medizinischen Station hintereinander und parallel dazu in der Anästhesie durchgeführt. Dafür wurden zwei von den Stationen unabhängige Erhebungsperso-

nen aus dem Krankenhaus eingesetzt. Diese waren selbst an der Leistungserbringung nicht beteiligt, sondern beobachteten das Personal bei der Arbeit und nahmen die Zeitmessungen vor. Das Stationspersonal wurde vor Beginn der Studie über den Zweck der Erhebung informiert und während der Testerhebungen schrittweise mit dem Umstand des Beobachtet-Werdens und mit der Erhebungsperson vertraut gemacht, um sicherzustellen, dass das Stationspersonal in seiner routinemäßigen Arbeit durch die laufende Er-

Abb. 1 Leistungen und Arbeitsgänge bei der Durchführung von Schwerkraftinfusionen

Leistung	Herkömmliches Infusionssystem	Intrafix® SafeSet
Richten der Infusion	Einstecken Infusionssystem in Flasche, Aufhängen der Flasche am Ständer, Rollenklemme schließen, Andrücken der Tropfkammer, Öffnen der Belüftungskappe, Rollenklemme öffnen, Befüllen abwarten, Rollenklemme schließen, unteres Schlauchende in Öse an Rollenklemme eindrücken	Einstecken Infusionssystem in Flasche, Aufhängen der Flasche am Ständer, Rollenklemme schließen, Andrücken der Tropfkammer, Öffnen der Belüftungskappe, Rollenklemme öffnen, unteres Schlauchende in Öse an Rollenklemme eindrücken
Reinigen	Durch Austropfen von Infusionslösung verschmutzte Arbeitsflächen, Infusionsständer, Fußböden	Kommt nicht vor
Anschließen	Verschlusskappe entfernen, an Braunüle/Drei-Wegehahn anschrauben, Rollenklemme öffnen, Einregulieren der Durchlaufzeit	Rollenklemme schließen, Verschlusskappe entfernen, an Braunüle/Drei-Wegehahn anschrauben, Rollenklemme öffnen, Einregulieren der Durchlaufzeit
Reinigen	Abtupfen Patient und Bettzeug, falls Lösung austropft	Kommt nicht vor
Flaschenwechsel bei noch vollem Infusionssystem, Rollenklemme schließen, Infusionsbesteck aus Flasche abziehen, neue Flasche einstecken, Aufhängen an den Ständer, Andrücken der Tropfkammer, Öffnen der Rollenklemme, Einregulieren der Durchlaufzeit.	In beiden Systemen gleiche Verrichtungen – Kommt evtl. seltener vor	In beiden Systemen gleiche Verrichtungen, nur diese Art von Flaschenwechsel kommt vor
Flaschenwechsel bei Luft im Infusionssystem	Mit geöffneter Rollenklemme unter die Luftblase im Schlauch fahren, Rollenklemme schließen, Luftblase mit geschlossener Rollenklemme nach oben aus dem Schlauch drücken, Infusionsbesteck aus Flasche abziehen, neue Flasche einstecken, Aufhängen an den Ständer, Andrücken der Tropfkammer, Öffnen der Rollenklemme, Einregulieren der Durchlaufzeit.	Kommt nicht vor
Systemwechsel	Rollenklemme schließen, neues Infusionssystem heraussuchen, Auspacken + Richten neue Infusion + Dekonnektieren der laufenden Infusion + Anschließen	Kommt nicht vor
Patientenalarmen nachgehen	Unterbrechen der laufenden Tätigkeit, zum Patienten gehen, Klärung der Situation, evtl. Rollenklemme schließen, weitere Maßnahmen zusagen, einleiten. – Häufiger und dringlicher	Unterbrechen der laufenden Tätigkeit, zum Patienten gehen, Erklärung des Systems weitere Maßnahmen zusagen, einleiten. – Seltener und weniger dringlich
Dekonnektieren, Rollenklemme schließen, System abschrauben	In beiden Systemen gleiche Verrichtungen	In beiden Systemen gleiche Verrichtungen – Kommt seltener vor , da keine Systemwechsel zwischendurch
Dekonnektieren bei verklebter Anschlussstelle, Rollenklemme schließen, vermehrte Manipulationen, Zuhilfenahme einer Klemme, um System zu lösen, System abschrauben	In beiden Systemen gleiche Verrichtungen – Kommt evtl. häufiger vor	In beiden Systemen gleiche Verrichtungen – Kommt evtl. seltener vor

hebung möglichst wenig beeinträchtigt wird.

Mit den Angaben aus der Leistungserfassung wurde für Kurzinfusionen, Dauerinfusionen in der Anästhesie und Dauerinfusionen in der Chirurgie/Medizin das Mengengerüst der pro Infusion erbrachten Leistungen berechnet. Dieses wurde bereinigt, um unplausible Werte oder Verzerrungen, die nicht auf das verwendete Infusionssystem zurückführbar sind, zu eliminieren. Die Zeitmessungen erfolgten bezogen auf die einzelnen Leistungen. Daraus wurden Durchschnittszeiten pro Leistung ermittelt.

Aus der Kombination des bereinigten Mengengerüsts und der Durchschnittszeiten pro Leistung wurde der Zeitbedarf in Sekunden pro Infusion berechnet. Der Zeitbedarf pro Infusion wurde mit einem Kostensatz pro Sekunde bewertet.

Abb. 3
Verabreichte
Infusions-
lösungen

Infusionslösung	
Kurzinfusionen	Anzahl
Anemet	1
Binotal	1
Cefotaxim	46
Cephazolin	9
Ciprobay	16
Gentomycin	1
Metronidazol	1
Novalglin	2
Pantozol	38
Paspertin	1
Penicillin 5	1
Piperacillin	28
Piperacillin + Combactam	36
Spizef	10
Spizef + Metronidazol	26
Unacid	16
Infusionslösung	
Dauerinfusionen	
HG 5 Sterofundin	74
HG 5 Sterofundin + Gelafundin	1
Normofundin	77
Normofundin + Nutriflex	1
Normofundin + Sterofundin	2
Nutriflex peri	33
Osmofundin	1
Sterofundin	59
Sterofundin + Glucose	1
Unacid + Sterofundin	1
Total Infusionen	483

Abb. 2 Grundlagen der Erhebung

	System		
	SafeSet	Konventionell	Total
Erfasste Infusion	309	174	483
Infusionen mit vollständiger Leistungserfassung	225	130	355
Kurzinfusion	102	83	185
Dauerinfusion	123	47	170
Infusionen mit Zeitmessung	165	82	247

Dieser wurde aus dem Bruttogehalt plus Sozialleistungen einer diplomierten Pflegeperson ermittelt. Für die Berechnung des Zeitbedarfs und der Kosten pro Infusion wurden die effektiv aus der Datenerhebung gewonnenen Resultate berücksichtigt und zusätzliche Annahmen über die Häufigkeit der Leistungen und den Zeitbedarf pro Leistung herangezogen, für die aus der Erhebung keine ausreichenden quantitativen Angaben vorliegen.

Ergebnisse

Grundlagen der Erhebung

Die Grundlagen der Erhebung sind in Abbildung 2 zusammengefasst. Insgesamt wurden 483 Infusionen erhoben. Die 355 (Intrafix® SafeSet 225, herkömmliches System 130) Infusionen mit vollständiger Leistungserfassung bilden die Grundlage für die Ermittlung des Mengengerüsts. Davon waren 185 Kurz- und 170 Dauerinfusionen. Das Verhältnis zwischen Kurz- und Dauerinfusion hat sich zwischen der Erhebung der herkömmlichen und der Infusionen mit dem SafeSet verschoben. Kurz- und Dauerinfusionen müssen deshalb getrennt betrachtet werden. Bei insgesamt 247 (Intrafix® SafeSet 165, herkömmliches System 82) Infusionen wurde mindestens eine Zeitmessung durchgeführt. Die verabreichten Infusionen decken ein breites Spektrum verschiedener Lösungen ab (Abb. 3).

Beim herkömmlichen System wurde in insgesamt 28 Prozent der Infusionen ein Austropfen von Infusionslösung beim Richten, Anschließen oder beidem

erhoben. Die Abweichungen zwischen den Stationen sind groß. In der Anästhesie wurde in mehr als der Hälfte, in der Chirurgie in lediglich 15 Prozent und in der Medizin in 29 Prozent der Infusionen ein Austropfen festgestellt.

Aus der Präsentation der Grundlagen der Erhebung folgt, dass das Mengengerüst der erbrachten Leistungen für Kurz- und Dauerinfusionen separat wiedergegeben werden muss. Kurzinfusionen werden nur auf der chirurgischen und medizinischen Station erbracht. Bei den Dauerinfusionen sind diejenigen in der Anästhesie separat von denen in der Chirurgie und Medizin zu betrachten, da der Ablauf und der Hintergrund für die Erhebung in der Anästhesie von den beiden anderen Stationen abweicht.

Leistungserhebung

Das Leistungsspektrum für eine Kurzinfusion umfasst einmal Richten, Anschließen und Dekonnektieren. Beim herkömmlichen System ist davon auszugehen, dass in etwa 30 Prozent wegen austropfender Infusionslösung gereinigt und in etwa zehn Prozent der Infusionen einem Patientenalarm nachgegangen werden muss.

Bei den Dauerinfusionen sind nun in einem gewissen Anteil zusätzlich Flaschenwechsel zu berücksichtigen. In der Anästhesie wird meist einmal die Flasche gewechselt. In etwa 60 Prozent dieser Flaschenwechsel befindet sich Luft im Schlauch. Diese wird mit der geschlossenen Rollenklammer aus dem Schlauch gedrückt, bevor eine

neue Flasche angeschlossen wird. Die Patienten werden mit laufender Infusion auf die peripheren Stationen verlegt. Deshalb wird in der Anästhesie nicht dekonnektiert.

Das Leistungsspektrum bei Dauerinfusionen ist auf der Chirurgie und Medizin sehr ähnlich und entspricht dem einer Kurzinfusion, mit zusätzlichem Flaschenwechsel in der Hälfte aller Infusionen.

Zeitbedarf pro Leistung

Insgesamt wurden an 485 Leistungen Zeitmessungen durchgeführt (Abb. 4). Diese verteilen sich jedoch auf nur vier Leistungsarten mit einer genügenden Anzahl Zeitmessungen. Die Durchschnittszeiten pro Leistung sind in Abbildung 5 wiedergegeben. Das Richten der Infusion beansprucht erwartungsgemäß mit dem Intrafix® SafeSet deutlich weniger Zeit als beim herkömmlichen System. Der Zeitunterschied ist hoch signifikant. Auch das Anschließen dauert im Mittel etwas kürzer und der Zeitunterschied ist ebenfalls signifikant. Dies war nicht unbedingt zu erwarten, da der Vorgang bei beiden Systemen der gleiche ist und beim Intrafix® SafeSet zusätzlich vorher noch die Rollenklammer geschlossen werden muss. Auf den Stationen hat sich jedoch beim Intrafix® SafeSet der Ablauf eingespielt, dass, nachdem alle Infusionen gerichtet sind, bei allen Systemen in einem Umgang noch die Rollenklammern geschlossen werden.

Beim Zeitaufwand für den Flaschenwechsel ist eigentlich ein deutlicher Unterschied zu erwarten, da diese Leistung durch das Intrafix® SafeSet vereinfacht wird. Wegen der zu geringen Anzahl Beobachtungen beim Flaschenwechsel mit dem herkömmlichen Infusionssystem kann der Zeitunterschied jedoch nicht statistisch signifikant nachgewiesen werden. Erstaunlicher ist schon die

größere Differenz beim durchschnittlichen Zeitbedarf für das Dekonnektieren, auch diese ist statistisch signifikant. Vom Ablauf her unterscheidet sich diese Leistung nicht zwischen dem Intrafix® SafeSet und dem herkömmlichen System. Möglicherweise ist im erhöhten Zeitaufwand beim herkömmlichen System ein Anteil für schwieriger zu lösende Verbindungen enthalten, wurde aber in der Erhebung nicht ausdrücklich erwähnt.

Zeitbedarf und Kosten pro Infusion

Zur Schätzung des Zeitbedarfs und der Kosten pro Infusion werden folgende Annahmen über den Zeitbedarf für die nicht durch Zeitmessungen erhärteten Leistungen getroffen.

Diese Annahmen stützen sich auf die qualitativen Beobachtungen während der Erhebung und ergänzende Bemerkungen zu den Erhebungsbögen:

- Reinigen beim Richten oder Anschließen: 10 Sekunden
- Flaschenwechsel normal: 10,8 Sekunden, kein Unterschied zwischen den beiden Systemen
- Flaschenwechsel mit Luft im Schlauch: 5 Sekunden länger als ohne
- Patientenalarm nachgehen: 15 Sekunden.

Die Kosten pro Infusion wurden basierend auf einem Ansatz von 24 Euro pro Stunde berechnet. Diesem Ansatz liegen Arbeitgeber-Bruttokosten von 38 500 Euro für eine examinierte, erfahrene Pflegekraft und 1 600 Stunden pro Jahr zugrun-

Anzeige
im Heft

Code	Bezeichnung	System		
		SafeSet	Konventionell	Total
10	Infusion richten	136	56	192
12	Anschließen	133	68	201
14	Flaschenwechsel bei vollem Schlauch	31	4	35
17	Dekonnektieren	31	24	55
Gesamt Ergebnis		331	154	485

Abb. 4 Anzahl Leistungen mit Zeitmessung nach Art und Infusionssystem

Code	Bezeichnung	SafeSet		Konventionell		Signifikanz
		Mittelwert	95 % KI	Mittelwert	95 % KI	
10	Infusion richten	18.6	1.4	33.4	5.8	p < 0.0001
12	Anschließen	14.4	0.9	16.7	1.6	p = 0.0152
14	Flaschenwechsel	9.9	1.4	16.8	5.0	p = 0.0979, ns
17	Dekonnektieren	12.4	1.0	15.7	2.5	p = 0.0234

Abb. 5 Durchschnittliche Zeit pro Leistung in Sekunden

	Intrafix®		Konventionell	
	Zeit, sec.	Kosten	Zeit, sec.	Kosten
Kurzinfusionen	45.4	0.3	70.3	0.47
Dauerinfusionen Anästhesie	43.8	0.29	69.9	0.47
Dauerinfusion Chirurgie/Medizin	50.8	0.34	75.7	0.51
Durchschnitt	47	0.31	72.1	0.48

Abb. 6 Zeitbedarf und Kosten pro Infusion

de. In Abbildung 6 sind der Zeitbedarf und die Kosten für die Kurzinfusion, Dauerinfusion in der Anästhesie und in der Chirurgie/Medizin wiedergegeben. Eine Kurzinfusion mit dem Intrafix® SafeSet dauert im Durchschnitt 45 Sekunden und ist mit Personalkosten von 0,30 Euro verbunden. Mit dem herkömmlichen System dauert eine Kurzinfusion 70 Sekunden und verursacht Personalkosten von 0,47 Euro. Durch das Intrafix® SafeSet können somit pro Kurzinfusion 25 Sekunden Personalzeit, resp. 0,17 Euro Personalkosten, das sind 35 Prozent der Zeit und Kosten, eingespart werden. Die Dauerinfusionen in der Anästhesie dauern im Durchschnitt etwas kürzer als die Kurzinfusionen, weil keine Dekonnektierung stattfindet.

Die Ersparnis durch das Intrafix® SafeSet beträgt hier 26 Sekunden, resp. 0,17 Euro. Dauerinfusionen in der Chirurgie und Medizin dauern im Durchschnitt 5 bis 7 Sekunden länger

als Kurzinfusionen, da nur in der Hälfte ein zusätzlicher Flaschenwechsel erforderlich wird. Die Einsparung durch das Intrafix® SafeSet beträgt 25 Sekunden, resp. 0,17 Euro.

Bezogen auf das Spektrum der Erhebung von 185 Kurzinfusionen, 51 Dauerinfusionen in der Anästhesie und 119 Dauerinfusionen in der Chirurgie/Medizin ergibt sich somit ein durchschnittlicher Zeitbedarf von 47 Sekunden bei Infusionen mit dem Intrafix® SafeSet und 72 Sekunden bei herkömmlichen Infusionen. Die Einsparung beträgt im Durchschnitt 25 Sekunden oder 35 Prozent. In Personalkosten sind dies 0,31 Euro für die Infusion mit dem Intrafix® SafeSet und 0,48 Euro mit der herkömmlichen Infusion.

Fazit

Die Durchführung von Schwerkraftinfusionen ist eine häufige Routineaufgabe. Die Erhebung der Leistungen und der Zeiten hat gezeigt, dass die Unter-

schiede zwischen Infusionsart und Station gering sind. Zwischen dem Zeitbedarf resp. den Personalkosten von Kurz- und Dauerinfusionen besteht ein Unterschied von maximal zehn Prozent. Ein erheblicher und konsistenter Unterschied besteht jedoch zwischen den Infusionssystemen. Durch das Intrafix® SafeSet lässt sich der Zeit- und Personalaufwand sowohl bei Kurz- als auch Dauerinfusionen um zirka 35 Prozent reduzieren. Die wesentlichen Einsparungsfaktoren sind durch die Reduktion der für das Richten benötigten Zeit um die Hälfte und die zwar geringere, aber konsistente Verkürzung der Zeit für das Anschließen und Dekonnektieren gegeben, die bei jeder Infusion vorkommen. Dadurch werden etwa 25 Prozent der erwähnten Differenz von 35 Prozent erklärt. Die restlichen zehn Prozent gehen auf Einsparungen beim Reinigen, bei Flaschenwechsel mit Luft im System und bei Patientenalarmen zurück.

Die beiden Innovationen des Intrafix® SafeSet, der Prime-Stop und der AirStop, führen zu einer Vereinfachung der Arbeitsgänge, einer Reduktion der Anzahl der Arbeitsschritte und einer Verkürzung der Personalzeit für die Applikation der Schwerkraftinfusion. Abgesehen von einer Verbesserung der Qualität und Zuverlässigkeit der Arbeit des Pflegepersonals lassen sich dadurch auch Kosten senken.

Anschrift des Verfassers:

Andreas Frei, lic.rer.pol.
Gesundheitsökonomische Studien
und Beratung,
Postfach 642,
CH-4133 Pratteln 2