

輸液ポンプ シリンジポンプ の安全使用

操作・運用・管理方法の標準化と教育

NDP 輸液・シリンジポンプ タスクチーム
アドバイザー：河野龍太郎

1. はじめに

問題意識:

- ・医療では、ヒューマンエラーに対するシステム対策が欠如している。
 - ヒューマンエラーを誘発する要因の数や種類が極めて多い
 - ヒューマンエラー発生後の発見や対応などの多重防護壁が極めて弱い
 - 安全のための管理が全く不十分
- ・医療システムの持つ特徴と安全なシステム構築のためにすべきことは何か？

当タスクの課題

- ・マン・マシン・システムの安全性について考察し、改善策を示す。 標準化

器械の品質保証

人間の品質保証・・・身体的条件

タスク遂行能力条件

教育内容の問題・・・体系付けられた教育内容

教育教材

教育監督者の能力

・そこで、最も身近な医療機器である、輸液・シリンジポンプ(以下ポンプ類と言う)を題材としてマンマシンシステムについて研究する。

理由

ポンプ類 薬剤の安全確実な使用の手段
<微量調整の危険薬をふくむ>



誤操作による事故

危険薬の誤投与防止対策(NDP Best Practice)
の一項目

2. これまでの研究経過

・研究経過

15年度の報告・・・現状調査と問題点抽出

16年度の報告・・・改善策の検討

改善策の実践

・ポンプ類の安全操作の標準化（前橋日赤の取り組み）

FMEA、確認チェックリスト、教材ビデオ

・ポンプ類の操作技術としての安全教育（武蔵野日赤）

・ポンプ類安全使用上での知識カタログ作成

15年度報告の概要

ポンプに関する実態調査および看護職員へのアンケート調査

ポンプ類の事故防止には緊急対策が必至とされる(いつでも、どこでも事故が起こりうる状況、管理上の問題)

看護師がポンプ類をしようするにあたっての、教育や訓練の機会が院内で制度化されていない

ポンプ類の標準マニュアルの整備および周知が不十分である(例、取り扱い説明書読んだことはない)

看護師のポンプ類使用についての知識(機械原理等)が薄い

看護師の安全行動への認識化運用が薄い(ダブルチェックやチェックリストの効果的がされていない)

問題点とエラー誘発要因の整理 (P mSHELL) から改善策へ

S(ソフト): 標準マニュアル、標準手順書の作成と整備

H(ハード): 機器の構造・機能の改良、注意喚起表示
メーカー、行政サイドへ

E(環境): 操作環境の改善 操作者へのエラー誘発
環境をなくす

物理的制約・・・機械自体への誤操作防止装置をつける

認知的負担軽減・・・情報処理負担をかけないシステム

ポンプに関連する医療用具の規格や基準

身体的負担軽減・・・使用環境調整(夜間の暗さ、機械の取り)

付け負担等

L(コミュニケーション): 情報伝達の改善 指示出しの適正

伝達方法の改善

L(self自分) : 操作者自身がエラーを誘発されないようにする
正しい知覚・・・機械に対して安全性への感覚を
高める(機械依存を無くす)
正しい認知(予測)・・・事例よりエラー誘発パターン
を知る
正しい判断・・・安全優先の態度(わからないことは聞く)
正しい実行・・・操作技能の保持
実行前の指差し呼称
メンタルシミュレーション
作業中断をしない
: エラーに気づく
確認行為を忘れず、自分でエラーを発見する
・・・セルフモニタリング

P(患者): 協力と参画

…精密機械使用による安全性と使用協力の説明

m(管理): 教育・トレーニングのシステムづくり

…安全に操作できる人が扱えるようにする

: エラー発生を検出する(気づかせる)システムへ

検出…発見できる、発見しやすくする(アラーム対応)

チェックリストの活用

業務の役割分担

ダブルチェック

整理・整頓

: 保守点検システムの改善

: 機種の一統と安全性の高い機種への交換

3. ポンプ類の標準手順の作成

(ソフト領域における改善対策)

- ・FMEAの活用

ポンプ使用時のエラーモード解析を、標準手順書の作成へ生かす (品質管理手法の適用)

ポンプ操作当事者のための機械取り扱い書の作成

- ・チェックリスト作成における要求事項

妥当性(みんなから支持される内容)

有効性

実行可能性

輸液ポンプFMEA

回生病院作成

	作業	故障モード	影響	発生確率	致命度	致命度	重要度
0	輸液ポンプにあったセットを用意	違うセットを用意	人 正確な流量が入らない	1	4	1	4
	処方箋と点滴ボトルの氏名があっているか確認	あっていない	人 誤投与(人違い)	2	3	2	12
	処方箋と点滴ボトルの内容があっているか確認	あっていない	人 誤投与(薬品違い)	3	3	1	9
1	輸液ポンプのクランプを閉じる	クランプを閉じられない	機 圧 大量投与、ルート破裂	1	2	1	2
	導入針を薬液容器に刺す	導入針を刺さない	人 投与できない	1	1	1	1
	点滴筒の1 / 3まで薬液をためる	薬液が点滴筒にためられない	機 空気混入、正確に感知しない	1	1	1	1
		ため忘れる	人 空気混入、正確に感知しない	3	2	1	6
	ためすぎる	人 流れているか確認できない	1	2	1	2	
2	クランプを開く	クランプが開かない	機 投与不可	1	2	1	2
		開き忘れる	人 投与不可	1	2	1	2
	落差によるチューブ内のエア抜きを行う	エア抜きが行えない	機 空気混入	1	2	1	2
		エア抜きを忘れる	人 空気混入	1	2	1	2
	再びクランプを閉じる	クランプが閉じられない	機 セット内の薬液が流れる	1	2	1	2
		閉じ忘れる	人 セット内の薬液が流れる	1	2	1	2
3	ポンプドアを開ける	ポンプドアが開かない	機 セットできない	1	2	1	2
		開け忘れる	人 セットできない	1	2	1	2

チェックリストの作成、運用手順

1. タスク分析・・・FMEA手法
2. チェックリストの利用者条件を明確に
3. チェックリストの設計・・・標準手順書の先行作成
4. 実行可能性の検討
5. チェックリストの使い方の教育

チェックリスト作成上の留意点

重要なものははじめに

理にかなった流れ

具体的行動を伴う

何をチェックするのかを具体的に

具体的状態のcall out

最終のcall out

輸液ポンプ最終確認チェックリスト(一例)

チェック項目	チェック内容	声だしチェック
1、氏名	リストバンドと注射伝票	患者氏名 ()様
2、刺入部	腫れ、発赤、痛み	腫れ、発赤 なし 痛み なし
3、薬液名	輸液ボトルと注射伝票	薬液名()
4、薬液量	薬液量・残量	薬液量(ml
5、ポンプ設定値	輸液セット滴数 予定量 流量	()滴/ml用 予定量()ml流量()ml
6、クレンメ& ワンタッチクレンメ (三方活栓)	位置 開放	クレンメ 下方にあり ワンタッチクレンメ 開放
7、ライン	折れ曲がり、ポンプ装着状況	折れ曲がり なし ライン はめ込み
8、コンセント	非常用に接続 ACバッテリー表示	赤コンセントに接続 ACバッテリー表示点灯
9、開始	開始ボタン 動作インジケータ	動作インジケータ点滅(緑)
10、滴下状態	滴下筒と検知器作動	滴下時 センサー点滅

輸液ポンプチェック終了

年 月 作成 病院

検出する

Finger Check List

指に意味を持たせ、チェックリストとする。

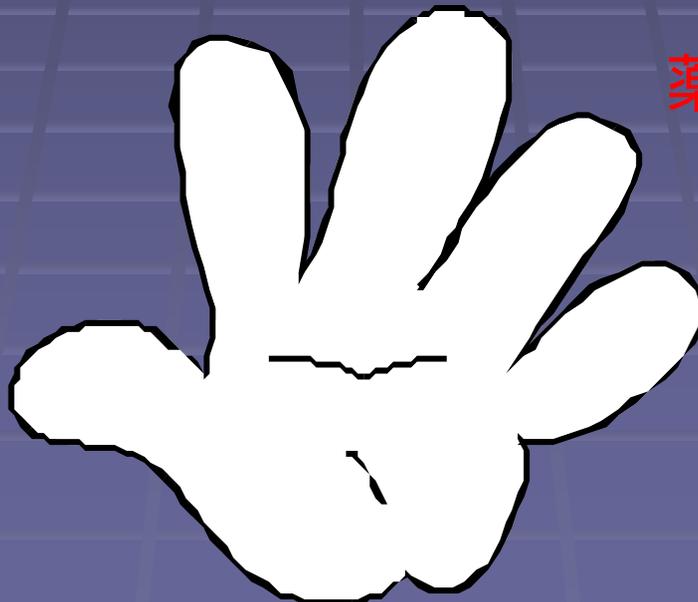
指の名称とリンクさせてチェックポイントを記憶する。

人指し指

中に入れる
ルート

薬指

親は時間
にうるさい



小児は量が
大事

出典:河野龍太郎氏

4. 教育・トレーニングのシステムづくり

取り組みの概要

武蔵野赤十字病院の研究より

	取り組み前	分析結果	取り組み後
学習時の資料	<ul style="list-style-type: none"> ■点滴管理の手順書 ■メーカー取扱説明書 	<p><u>できた点</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ■シリンジセット方法 	<ul style="list-style-type: none"> ■看護手順 <ul style="list-style-type: none"> - シリンジポンプ - 輸液ポンプ
指導者	<ul style="list-style-type: none"> ■臨床工学士の説明 ■先輩看護師 	<ul style="list-style-type: none"> ■流量設定 ■患者確認行動 	<ul style="list-style-type: none"> ■メーカーの説明 ■手順書にもとづいた講習を受けた指導者
看護技術の学習	<ul style="list-style-type: none"> ■注射技術 ■ポンプの使用方法 	<p><u>できない点</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ■手順が統一してない。 ■ポンプの作動状態の確認が不足する。 	<ul style="list-style-type: none"> ■メーカー取扱説明書・ポンプを用いた注射技術の個人指導
実践	<ul style="list-style-type: none"> ■メーカー取扱説明書 		<ul style="list-style-type: none"> ■メーカー取扱説明書 ■手順書 ■チェックリスト

取り組み内容

I. シリンジポンプ説明会

- 2003年11月から12月に3回実施(1回90分)
- 対 象 経験看護師(1回に約40名)
- ビデオ撮影とその分析 ……現状把握

II. 手順書作成 ……教材作成

- シリンジポンプを用いた注射技術

III. 新人指導 ……教育方法

- 手順書の活用
- ビデオ撮影とその分析

IV. 指導者の育成と経験者の指導

V. チェックリストの活用

シリンジポンプ説明会

経験看護師の操作に関する考察

- 患者確認行動はできていた

* 標準化している患者確認行動が守られていた。

- 手順が統一されていない。

- 約半数の看護師がポンプの作動状態の確認ができていなかった。

操作に関する確認行動を学習する機会がない。

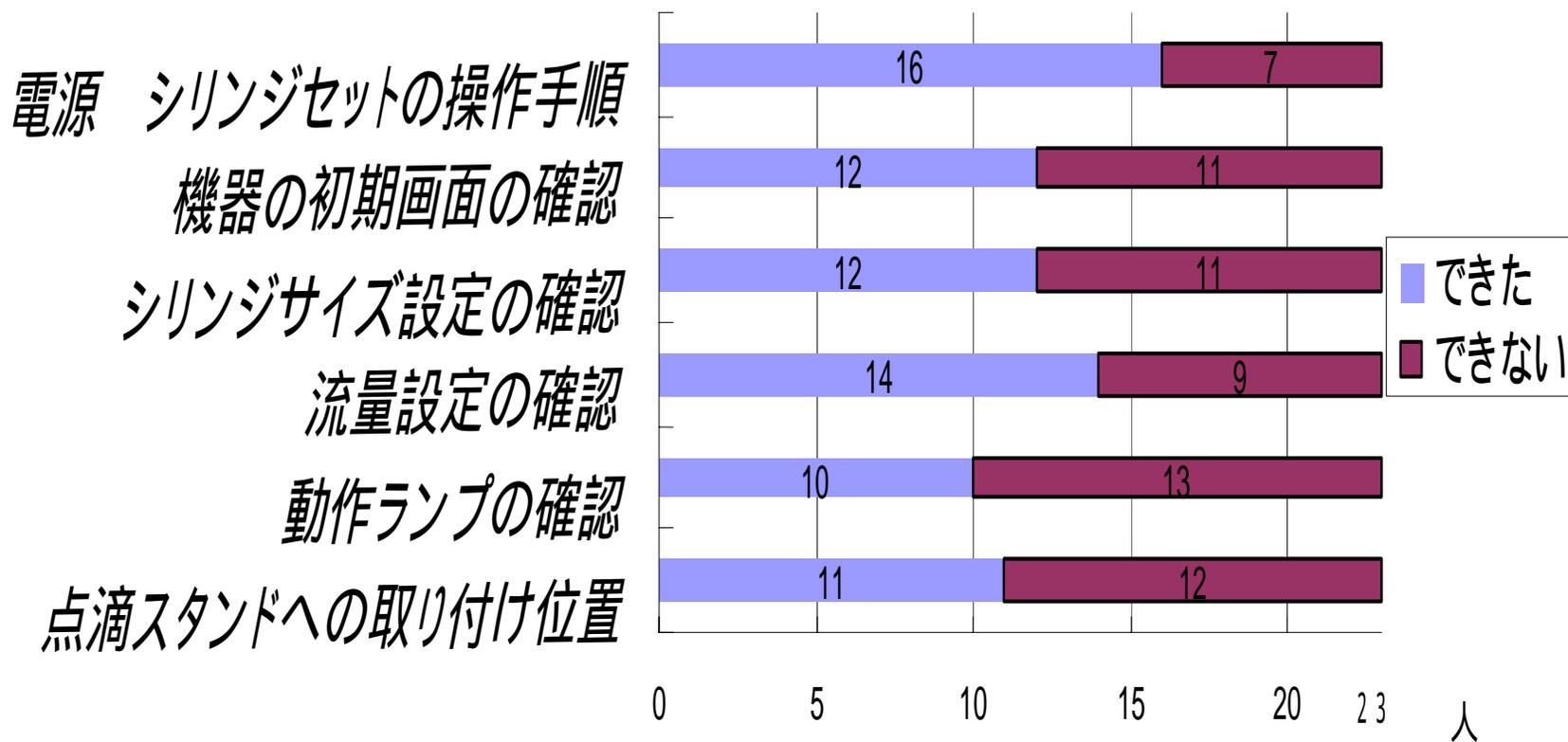
操作の注意点が正しく理解できていなかった

統一されていないなかった手順

どちらを先にしたほうがいいのか？

- シリンジセットと流量セット
- 流量セットとプライミング
- 注入停止と電源off

ポンプの作動状態の確認



シリンジポンプ操作手順書の作成

- シリンジポンプ操作を注射技術過程の一部ととらえ、事故防止の為の確認行動を入れた手順とする
- 機器の特性から操作上の流れを考慮する
(メーカーとの協働)
- 操作方法の表記の工夫：強調する点を検討

新卒看護師研修 シリンジポンプ指導計画

- 研修目標 - 擬似患者のもと、看護手順にそって看護技術が実践できる。 -
- 課題 - 輸液中の患者に、ペルジピン3ml/hを注入する。 -
- 指導内容
 - 1)シリンジポンプの使用方法
 - 2)シリンジポンプを用いた薬液の注入方法
 - 3)看護手順書「シリンジポンプ」
- 指導方法
 - 自己学習 看護手順書を研修5日前に配布
 - デモンストレーション（当日、30分間）
 - グループ演習 25分間
研修者2名に対し指導者1名
手順書・チェックリストに基く

教育・指導方法の分析(ビデオにて)

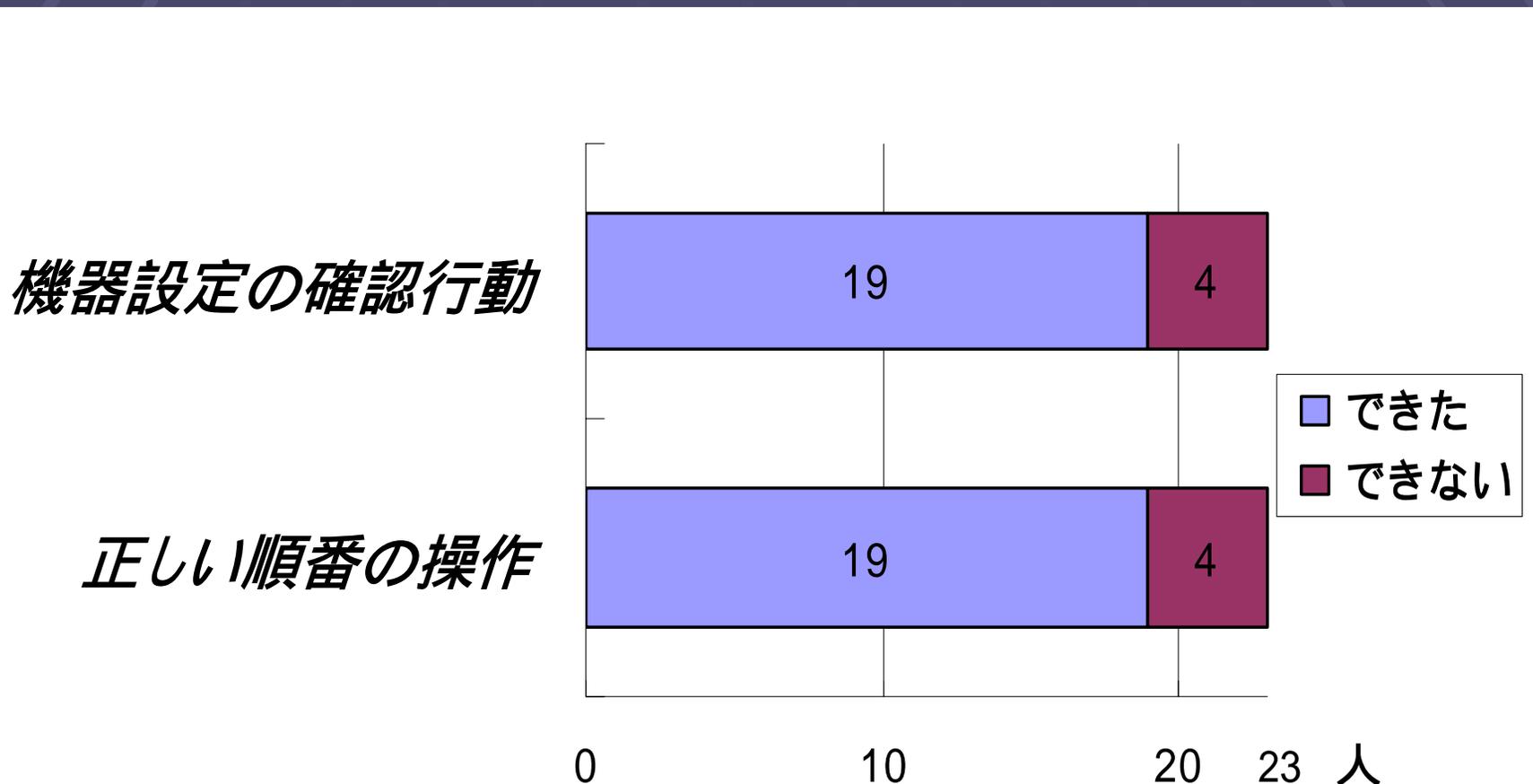
	研修対象	撮影対象	分析内容	分析方法
研修者	56名	23名	操作手順 確認行動	看護手順に沿った 行動
指導者	14名	11名	指導内容 指導方法	・行為の抽出 ・類似行為の分類

シリンジポンプ研修会の様子(操作演習) メーカーとの共催



教育・指導ビデオ分析結果

新人看護師が行った操作(手順書使用)



結果 分類された要素

指導者	<ol style="list-style-type: none">1. <u>手順書の活用</u>2. <u>指導者の行動特性</u>3. 研修進行4. 補足説明5. 確認方法
研修者	<ol style="list-style-type: none">6. シリンジ・伝票の見方7. 機器の各名称8. 機器の部分的操作方法9. 研修者の行動特性10. 質問

結果 指導者から抽出された項目1

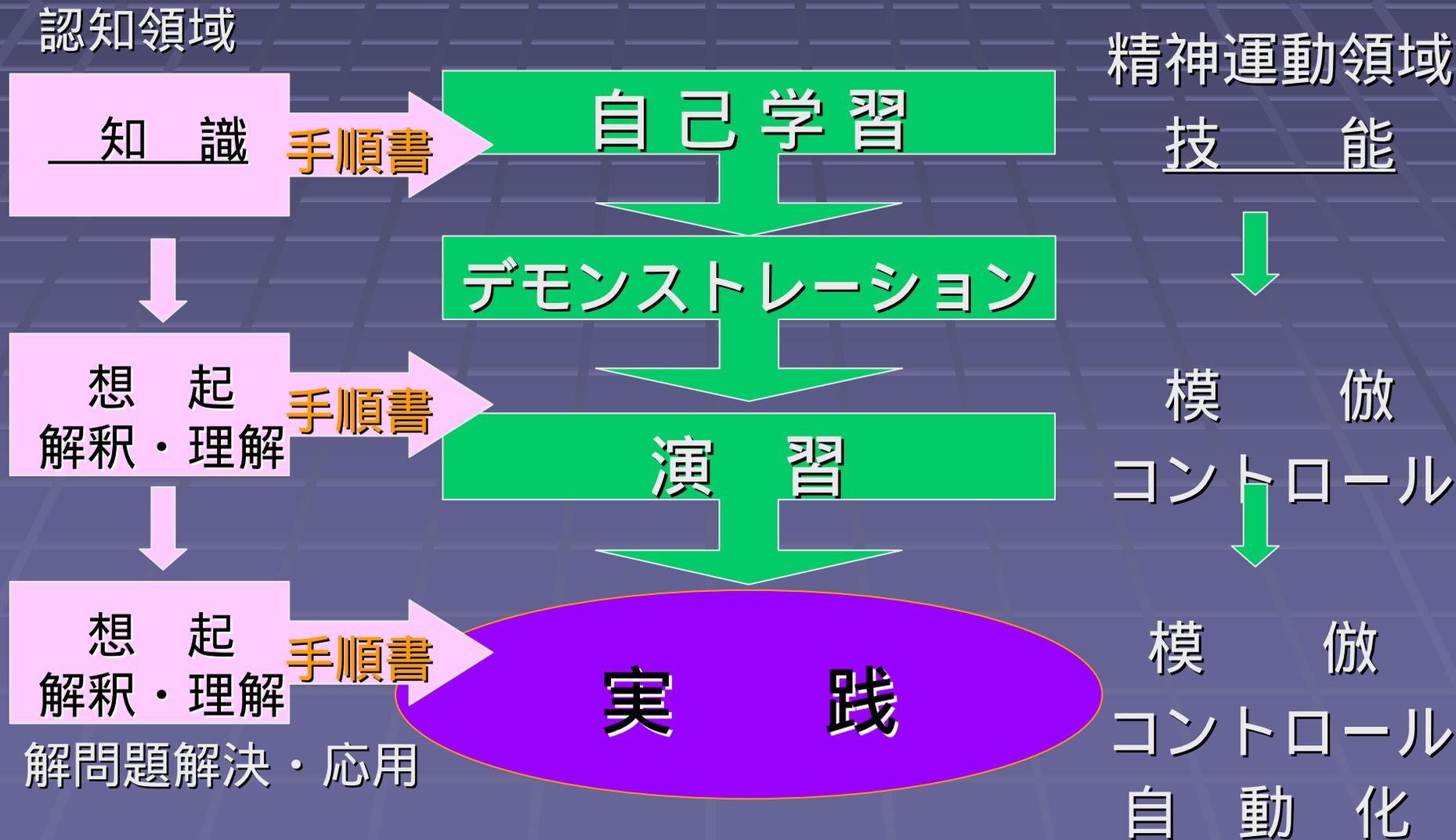
要素	項目	行為数
指導者の行動特性	1.ポンプの各部分を触らせる	1
	2.間違いに気づくまで待つ	1
	3.終了後、手順書を見ながら復習	1
	4.指導間違い（電源の切り方）	2
	5.部分的に指導者が実施する (シリンジのセット)	3
	6.作業ごとに手を出し説明	1
	7.エア抜き方法を実演	2

結果 指導者から抽出された項目 2

要素	項目	行為数
手順書の活用	1.手順書を使う（指導者が読む）	4 (3)
	2.手順書を使う（研修者が読む）	12 (6)
	3.手順書を使わない	7 (2)
研修進行	次に進むための承認	3
補足説明	1.プライミングの必要性を説明	1
	2.注入総量を確認してから電源オフ	1
	3.全て手順が終わってから電源の順番の必要性を説明	1
確認方法	患者・伝票の確認方法	5

()内は指導者の人数

研修方法と学習の段階



手順書の活用方法

	実施者	観察者	指導者
所要時間	長い ×	短い	短い
想起 コントロール	容易	容易	難しい ×

- 演習に手順書を活用するには、観察者が読み上げと効率的であると考えられる。

新人研修での課題

- 指導者により手順書の活用方法に差がある。
- 演習で習得した技術を実践に継続するためには、演習の時に手順書の内容と行動を一致させる必要がある。
- 手順書を用いた技術演習では、観察者役が手順書を読み上げると、学習効果を変えずに演習が円滑に進むと考えられる。

新人以外の全看護師対象の教育

・目的

新しい輸液ポンプ・シリンジポンプの正しい取り扱いと、看護上の留意点を理解し、正しい手順で、安全に実施することができる。

・目標

- 1、輸液ポンプ、シリンジポンプの教育用CDROMと手順書の内容を正しく理解し、看護上の留意点が言え、正しい手順で、安全に実施できる。
- 2、輸液ポンプ、シリンジポンプ使用時に、「最終確認チェックリスト」を活用し、最終の安全確認行動がとれる。
- 3、実技研修を通し、トラブルシューティング時の留意点(閉塞アラームが鳴ったとき)とその対処方法が言え、安全に実施できる。

・実技研修計画

(1) 指導者説明会

- 1、 各部署1～3名の指導者選出
- 2、 指導者説明会担当者との事前打ち合わせ
(看護安全委員7名)
- 3、 3日間の説明会を夕方開催
- 4、 説明会の内容
 - 1) 手順書と教育用CDROM事前学習をして参加
 - 2) オリエンテーション
実技研修の目的 目標 指導方法
新しい輸液ポンプ・シリンジポンプの安全機能
 - 3) グループ演習
手順書を基に留意点を踏まえて担当者が説明、実演
「最終確認チェックリスト」の活用方法を説明
各指導者が練習 質疑応答

(2) 実技研修方法

1、事前学習

手順書と教育用CDROM

2、指導方法

マンツーマン方式(所要時間 20～30分)

各部署の指導者1名が研修者1名の実技チェックを行う

輸液ポンプ・シリンジポンプの技術チェックリストを活用する

3、研修のポイント

研修者はそれぞれの手順と留意点を声を出しながら実施する

分からない時は手順書をみて行ってよいこととする

トラブルシューティング時の留意点と対処方法は必ず実施する

「最終確認チェックリスト」で指差呼称することを必ず実施する

4、フィードバック

終了時に技術チェックリストと手順書を基に振り返り、正しい

手順と看護上の留意点を共有する

5. おわりに

安全なマンマシンシステムの構築において
ヒューマンエラー防止の改善策として、

- ・手順の標準化をしていくことを前提に

- ・ 体系付けられた教育内容

教育教材

教育・指導者の能力

の教育上での取り組み

- ・メーカーとの協働、連携