

プログラム学習の5原則を考慮した 人工呼吸器研修の再設計 ～インストラクショナルデザインの応用～

済生会横浜市東部病院 臨床工学部

臨床工学技士・教授システム学修士

山田紀昭

日本臨床工学技士会 COI 開示

筆頭発表者名： 山田 紀昭

演題発表に関連し、開示すべきCOI関係にある
企業などはありません。

結論

プログラム学習の5原則
を研修に取り入れることで、従来の研
修よりも**自己の学びを促進**させ
る研修に改善できる事が示唆された。

背景

病院では様々な研修や勉強会が行われているが、一斉講義で行う学習が多く見られる。

背景

- 一斉講義の研修
＝多数に同時に伝える利点？

学習定着率＝5%

- 勉強会＝講義で教えてくれる

受け身の学習者を育成

背景

受け身の学習（講義等）は、
病院の資産ともいえる人的資源の開
発にも影響を及ぼしている。

＜研修を企画する側＞

→研修そのものを積極的に工夫
しなければならない。

背景

医療機器の安全使用のための研修が重視される中、教育の非専門家である臨床工学技士が教育を設計しなければならない。

効果的・効率的・魅力的な
研修設計を知らないのが
現状がある。

インストラクショナルデザイン (ID:instructional design)

「教育活動の**効果**と**効率**と**魅力**
を高めるための手法を集大成した
モデルや研究分野」

積極的に取り入れていくことが求められる

目的

B.F.スキナーの提唱した
プログラム学習の5原則を
考慮した人工呼吸器研修において、
自己の学びを促進させる
研修を設計・評価したので、その
事例を報告する。

方法

当研究はデザイン実験アプローチの研究サイクルで行った。

研修の問題点の抽出(評価・分析)

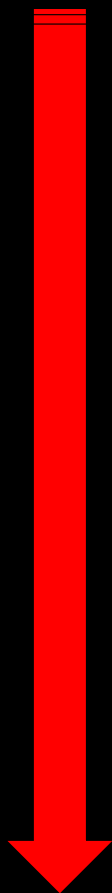
研修の改善(設計)

研修の実施(実施)

研修の評価(評価)

従来の研修方法

集合研修
(150分)



講義 (基礎)

人工呼吸器とは
動作原理

30分

実習 (基礎)

人工呼吸器体験

30分

講義 (実践)

モード
回路構成

30分

実習 (実践)

モード
回路

40分

スキルチェック

10分

研修の問題点

- 講義が多く受け身の学習
- 学習者の前提知識の差
に依じた対応が不可
- 講義と実習のつながりが不明確

研修の改善（設計）

応用した教育理論

プログラム学習の5原則

(Five Principle of Programmed Learning)

反転学習とは

(Flip teaching)

(Flipped classroom)

プログラム学習の5原則

スキナーが60年代に行動主義心理学の研究
成果を直接生かす方法として、
「プログラム学習」をまとめた。

プログラム学習とは、教育目標の到達に
向かって学習者を積極的に解かせ
る問題を段階的にプログラムして提
示する教材を用いた学習のことである。
教材開発には5つの基本原則から構成される。

プログラム学習

5つの基本原則

- 1、積極反応の原理
- 2、即時確認の原理
- 3、スモールステップの原理
- 4、自己ペースの原理
- 5、学習者検証の原理

反転学習とは

(Flip teaching)

(Flipped classroom)

反転学習とは、ブレンド型研修の一つで
学習者は事前に**ビデオやテキスト**な
どで学習内容を**予習**して、集合研修では
課題を中心とした学習者同士の共同
学習を行うような学習スタイル。

改善した研修

事前学習

事前課題

【タスク0】

【テキスト】

反転学習

(150分)

集合研修

質問タイム

60分

≡二講義→体験

≡二講義→モード実習

≡二講義→回路実習

70分

スキルチェック

10分

事前学習資料【テキスト】

目次

0. 準備運動.....	1
1. 人工呼吸器はどのように動いて（動作して）いるか？ ～いわゆる動作の原理～	4
2. モードの構成要素（トリガ・コントロール・サイクル）	8
3. PS	
4. 用語	
5. 点検	
6. 代表	
7. 人工	

0-2. 人工呼吸器の役割とは

人工呼吸器の役割には、大きく分けて3つある！！

- (1) 酸素化の改善
- (2) 換気の改善
- (3) 呼吸仕事量の軽減

人工呼吸器には3つの役割があります。1、酸素化の改善 これは血ガスの PaO_2 や SO_2 を改善させることです。次に2、換気の改善ですが、人工呼吸器の世界では換気と言ったら PaCO_2 のことをさします。つまり PaCO_2 を改善（適正化）するのが2つ目の役割です。そして最後に3、呼吸仕事量の改善ですが、何かしらの原因で呼吸筋の疲労が生じている場合もしくは呼吸にたいして、患者が非常に努力を要する状態になっている場合それを軽減させる目的で使用します。実際にARDSや肺炎を直接的に治療しているわけではないことに注意しましょう。あくまでも、原疾患の治療のための時間稼ぎとして人工呼吸器は使われるものです。

0-3. 人工呼吸と自発呼吸

人工呼吸と自発呼吸の違いは何でしょう？

空気の流れをつくるには圧の差つまり「圧格差」が必要です。

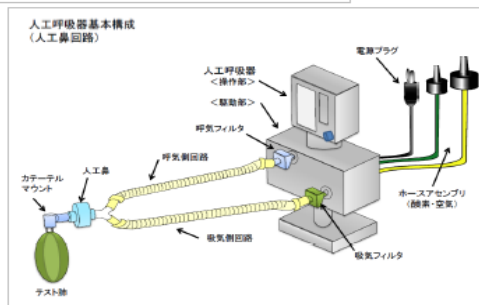
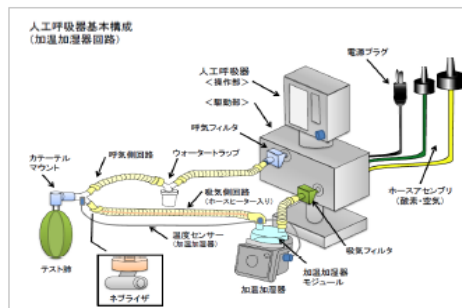
圧格差があることで、圧の高い方から低い方へガスが流れます。これは物理の原則です。

私たちが普段行っている呼吸は、呼吸の仕組みでお話したように横隔膜が収縮することで胸腔内を陰圧にし、外気との圧格差をつくって空気を肺に取り込んでいます。では、人工呼吸はどのようにガスを送り込んでいるかというと、人工呼吸器自体が高い圧をつくって肺に押し込んでいるのが「人工呼吸」の方法です。つまり、陽圧をかけて圧力の低い肺へ空気を無理やり押し込んでいます。自発呼吸と人工呼吸では全く異なった方法で圧格差をつくって呼吸をしています。

教材内容は、知識を習得する順序を十分に考え、**小さな知識を積み重ね**ていけるように作成しています。

スモールステップの原理

4-2. 回路、物品編

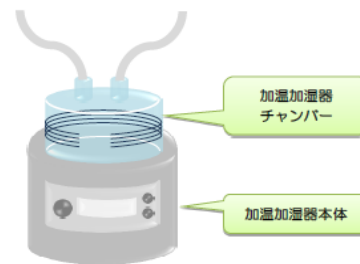


次は回路や物品の話です。人工呼吸器の構成や回路は様々な形態があります。1つだけ覚えればOKというわけではありませんが、代表的な構成や名称、役割を知っておくことは重要です。特に人工呼吸器に関連する事故の多くは回路や消耗品にまつわる部分が多くあります。その特徴をしっかりと把握しておきましょう。

23

回路や備品などは**視覚的**にわかるように示す。
また、個別の備品を解説する前に全体像を示すと分かりやすい。

加温加湿器



これは、加温加湿器のシステムですね。主に機器（本体）と水を入れる部分「チャンバー」と呼ばれる部分で構成されています。まあ、「加湿器の窯（かま）」といったも通じるとは思いますが・・・

細かいところでは、温度を測定している「温度センサ」や回路の熱線に電気を提供する場合が付属している場合があります。

壁にきている医療ガスは湿度ゼロ%です。

人工呼吸器を装着している方は気管チューブを使っている場合が多いですね（NPPV以外は）、その場合人間の加温機能（鼻腔）を通過せずに直接ガスが肺に入ってしまうので、ものすごく不都合な状態になっています（乾燥により気管の纖毛運動が低下し、易感染状態になる）

29

個別の備品は、**大きなイラストや絵**を用い、その解説をしっかりと記載する。

事前学習資料【タスク0】

看護研修「人工呼吸器」タスク

済生会横浜市東部病院 臨床工学部

タスクシート（事前課題）

【タスク1】看護研修「医療機器」人工呼吸器

タスクシートはコースマネージャーにチェックしてもらいます。（スキルチェック）
タスクはテキストを見ながら行っても結構です。しかし、テキストに書いてあることをまる写しするのではなく自分の言葉で説明してください。
コースマネージャーの判断でやり直しになる場合がありますので注意してください。

【タスク1-1】

自発呼吸と人工呼吸の違いをキーワードを全部用いて説明してください。

（キーワード：膈圧、陽圧、横隔膜、胸腔内、人工呼吸器）

【タスク1-2】

人工呼吸器が必要になる可能性がある疾患を5つ以上あげてください。

例：ARDS

上記のタスクが全部できたらタスク1は修了です。

テキストのポイントを明確にする

改善した研修

事前学習

事前課題
【タスク0】
【テキスト】

(150分)

集合研修

質問タイム

60分

講義→体験

講義→モード実習

回路実習

70分

積極反応の原理
自己ペースの原理

チェック

10分

積極反応の原理

自己ペースの原理

質問タイム

学習者が積極的な反応を促せる仕組み

事前学習のスキルチェック

スキルチェックについての質疑

チャレンジ問題集

インストからのチャレンジ質問

積極反応の原理

自己ペースの原理

質問タイム



学習者同士の協調学習

インストラクターへの質疑

60分自分のペースで学習

改善した研修

集合研修

質問タイム

- ≡ 二講義 → 体験
- ≡ 二講義 → モード実習
- ≡ 二講義 → 回路実習

スウェーデン

即時確認の原理

質問タイムの後
テキストだけでは
分かり難い箇所

即時確認の原理を応用

説明 → 実習

即時確認の原理

講義→実習

- ≡二講義→体験
- ≡二講義→モード実習
- ≡二講義→回路実習



こんな感じで実習しています。

研修の評価（評価）



学習者
記述式アンケート



教育担当
インタビュー

結果

記述式アンケートからキーワード抽出（40名）

「**自発的**に学んでいくので、理解が出来た」

「**自分のペース**で課題に取りくめた」

「わからないことが**自由に質問**できた」

「興味湧いてもっと**勉強したくなった**」

結果

<看護教育担当へのインタビュー>

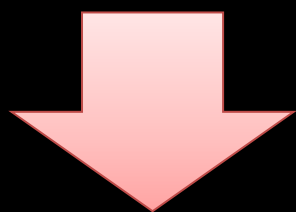
「新人対象の研修で、この学習方法で目標が達成できるとは思わなかった。」

「積極的に参加し学んでいるということが伝わってきた。」

＊従来型の研修におけるポストテストにも差がなかった。

考察

今回改善した研修は、
質問タイムの自習時間における
「積極反応の原理」の仕掛けが有効



自己の学びを促進

考察

このような研修方法を成功させるためには、自由時間に入るまでの準備として

事前課題・テキストなどの事前学習により、学習者のレディネスを整えておくことが重要であると考えられた。

考察

また、研修を対応するインストラクターも一方的に教えるのではなく

学習者の反応に柔軟に対応できる

ファシリテーションやリフレクション

が行える能力を備えなければならないことが分かった。

結論

プログラム学習の5原則
を研修に取り入れることで、従来の研
修よりも**自己の学びを促進**させ
る研修に改善できる事が示唆された。

ご静聴ありがとうございました。