

入門キット： 人工呼吸器関連肺炎予防

入門ガイド

100,000 人の命キャンペーン

病院がすべての患者に対して最善の医療を尽くし、医療をより安全により効果的にするキャンペーンにあなたもご参加ください。我々の使命を共に分かち合う米国ヘルスケア改善協会（IHI）などの組織は、きわめて少ない立証済みのインターベンションを十分広い範囲で行うことにより 2005 年 1 月から 2006 年 7 月までの間、さらにその後毎年 100,000 人の命を救うことができると確信しております。資料、専門家への連絡先、ウェブディスカッションなどの詳細は <http://www.ihl.org/IHI/Programs/Campaign/>上に掲載されています。

目標：

「人工呼吸器バンドル」と呼ばれる 4 つのケアを行って人工呼吸器関連肺炎（VAP）を予防する。

人工呼吸器関連肺炎予防のためのケース

定義によると、人工呼吸器関連肺炎（VAP）は、患者に挿管して 48 時間以降に発症する気道の炎症である。どのような肺炎でも予防することはとても適切な目標に思えるが、人工呼吸器の使用に関連した肺炎の影響が特に懸念されるいくつかの理由がある。

- VAP は院内感染の中で第一の死亡原因であり、中心静脈カテーテル関連の感染、重篤な敗血症、非挿管患者の気道感染症による死亡率を超えている。VAP の最も懸念される点は死亡率が高いことである。人工呼吸器患者で VAP を発現した場合の院内死亡率は 46%、発現しない場合は 32% である。

Ibrahim EH, Tracy L, Hill C, et al. The occurrence of ventilator-associated pneumonia in a community hospital: risk factors and clinical outcomes. *Chest*. 2001;20(2):555-561

- さらに、VAP によって人工呼吸器装着時間、ICU の入室期間、ICU から退室後の入院期間が長くなる。

Rello J, Ollendorf DA, Oster G, et al. VAP Outcomes Scientific Advisory Group Epidemiology and outcomes of ventilator-associated pneumonia in a large US database. *Chest*. 2001;22(6):2115-2121

- さらに驚くことに、VAP によって通常の入院費用に推定\$40,000 が必要となる。

Tablan OC, Anderson LJ, Besser R, et al. CDC; Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee. Guidelines for preventing health-care-associated pneumonia, 2003: recommendations of CDC and the Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee. *MMWR Recomm Rep*. 2004;53(RR-3):1-36

人工呼吸器バンドル

ケアバンドルとは、一般に疾患過程を考慮して最善の療法をグループ化したもので、別々でも改善するが、一緒にすると非常に大きな改善が可能である。バンドルの各部分が人工呼吸器関連肺炎に対する標準療法として構成されていることが科学的に十分に立証されている。

人工呼吸器バンドルはエビデンスに基づいた療法であり、人工呼吸器を装着しているすべての患者に実施すると、人工呼吸器関連肺炎の発生が劇的に減少する。

人工呼吸器バンドルは主に 4 つのケアからなる。

1. ベッドの頭位置を 30 度から 45 度にする。

2. 毎日「鎮静の休止」を行い、抜管できる状態か毎日評価する。
3. 消化性潰瘍（PUD）を予防する。
4. （禁忌でない場合）深静脈血栓症（DVT）を予防する。

人工呼吸器バンドルを遵守しているかどうかは、各項目を行ったかどうかの簡単な評価で測定できる。このアプローチは全項目を一緒に行うと最も成功する「オールオアナッシング」の戦略である。

人工呼吸器バンドルの潜在的な影響

人工呼吸器患者のケアに IHI の人工呼吸器バンドルを応用すると、VAP の発生を著しく減らすことができる。我々は IHI の最近の ICU 共同改善プロジェクトで、VAP の発生が平均 45% 減少した。さらに、バンドルの項目を完全に遵守するほどチームが成功する傾向がある。つまり、すべての患者にすべてのバンドル項目を必ず行うチームは、何ヵ月もの間人工呼吸器関連肺炎が 1 症例も起きていない。

成功の理由は、単独もしくはグループとして基礎となるインターベンションの効果によるところが大きい。86 名の人工呼吸器挿管患者を半横臥（45 度）または仰臥に割り当てた無作為化比較試験では、VAP の確定症例が 18% 少なかった（ $p=0.018$ ）。

Drakulovic MB, Torres A, Bauer TT, et al. Supine body position as a risk factor for nosocomial pneumonia in mechanically ventilated patients: a randomised trial. *Lancet*. 1999;354(9193):1851-1858

別の試験では、Kress らが人工呼吸器を装着した 128 人の成人を、患者が目覚めるまで毎日鎮静を中断、もしくは医師の判断で鎮静を中断に無作為に組み入れ、人工呼吸器装着期間が 7.3 日から 4.9 日に短くなったことを立証した（ $p=0.004$ ）。

Kress JP, Pohlman AS, O'Connor MF, et al. Daily interruption of sedative infusions in critically ill patients undergoing mechanical ventilation. *N Engl J Med*. 2000;342(20):1471-1477。

これらの所見は人工呼吸器バンドルの構築とその VAP 予防における成功に寄与している。

人工呼吸器関連肺炎の予防：4つのケア

1. ベッドの頭位置の挙上

ベッドの頭位置の挙上は人工呼吸器バンドルに不可欠な部分であり、人工呼吸器関連肺炎の発生率の減少と相関関係がある。推奨される挙上は 30～45 度である。

Drakulovic らは 86 名の人工呼吸器患者を半横臥または仰臥に割り当てた無作為化比較試験を行い、人工呼吸器関連肺炎の疑い例の発生率は 34%、半横臥位では 8% であった（ $p=0.003$ ）。同様に確定症例はそれぞれ 23% と 5% であった（ $p=0.018$ ）。

Drakulovic MB, Torres A, Bauer TT, Nicolas JM, Nogue S, Ferrer M. Supine body position as a risk factor for nosocomial pneumonia in mechanically ventilated patients: a randomised trial. *Lancet*. Nov 27 1999;354(9193):1851-1858

インターベンションが胃腸内容物や口咽頭と鼻咽頭の分泌液の吸引リスクを減らすことによって人工呼吸器関連肺炎の予防を促進するか否かは現段階では明らかではないが、これが推奨の第1の理由となった。

インターベンションを推奨するもう一つの理由は、患者の換気を改善することであった。例えば、仰臥位の患者は直立座位の患者より圧補助換気時の自発一回換気量が少ない。患者には強制的な換気モードが可能であるが、姿勢を改善することによって換気を助け、無気肺を最小限に抑えることができる。

この姿勢については、患者がベッドに滑り落ちる、皮膚に注意を払っていないと皮膚が切れるなどの懸念がある。患者が不快感を感じる可能性があるという意見もある。これらの問題点を比較して評価することは難しいが、裏付けはないが今までの経験より、ケア従事者からも人工呼吸器を外して話のできた患者からも、苦情はなかった。

▶ 改善のために変更できること

米国内の病院チームがベッドの頭位置の挙上について性能を改善するためにプロセスやシステムを変更して試験を行った。これらの方法を一緒に行うと人工呼吸器バンドルの実施に役立つ。以下はその変更の一部である。

- ・このインターベンションを看護フローシートに記載する、複数領域巡回でトピックにするなど、ベッドの頭位置の挙上が確実に行われるような方法を実施する。
- ・呼吸治療を奨励し、ベッドの頭位置が挙上されていない場合は看護部に通知するような環境を作る。もしくは、呼吸療法士が看護師の協力を得て慎重に患者をこの姿勢にできるようにするための権限を与える。
- ・人工呼吸器の開始と中止、経管栄養投与、口腔ケアの提供などにこのインターベンションを追加する。
- ・インターベンションの遵守をICUの目立つ場所に掲示することで変更を奨励し、スタッフの注意を促す。

人工呼吸器関連肺炎の予防：4つのケア

2. 毎日「鎮静の休止」を行い、抜管できる状態か毎日評価する

毎日「鎮静を休止」し、患者が抜管できる状態かどうかを評価することは人工呼吸器バンドルに不可欠であり、人工呼吸器関連肺炎の発生率の減少と相関関係がある。

Kress らは人工呼吸器を装着した 128 人の成人に無作為比較試験を行い、臨床状態に関係なく鎮静を毎日中断、もしくは臨床医の判断で中断に無作為に組み入れた。毎日中断すると人工呼吸器装着期間が著しく、非常に有意に減少した。人工呼吸器の期間は 7.3 日から 4.9 日に短くなった ($p=0.004$)。

Kress JP, Pohlman AS, O'Connor MF, Hall JB. Daily interruption of sedative infusions in critically ill patients undergoing mechanical ventilation. *N Engl J Med.* 2000;342(20):1471-1477

鎮静を軽減すると人工呼吸の時間が減り、人工呼吸器関連肺炎のリスクも減ると思われる。さらに患者が咳をして自分で抜管を助け、分泌物をコントロールできると、人工呼吸器を外しやすくなる。

しかし、鎮静の休止にはリスクがないわけではない。深く鎮静していない患者は自己抜管の可能性が増す。従ってこの方法は慎重に行わなくてはならない。さらに鎮静の軽減に伴って痛みや不安の可能性が増す。また人工呼吸器使用中に呼吸音が強くなり、人工呼吸器との同調性が悪くなって不飽和化のリスクが生じる可能性がある。

➤ 改善のために変更できること

米国内の病院チームが、毎日の鎮静の休止と抜管の状態の評価について性能を改善するためにプロセスやシステムを変更して試験を行った。これらの方法を一緒に行うと人工呼吸器バンドルの実施に役立つ。以下はその変更の一部である。

- 毎日決まった時間に鎮静を軽減し、神経学的に抜管できる状態か評価するためのプロトコルを実施する。試行期間にモニタリングや監視の回数を増やすなど、自己抜管を防ぐための注意事項を検討する。
- 患者を人工呼吸器から外す全体のプランに鎮静休止の戦略を含める。このプロトコルがすでにある場合は、それに鎮静の休止を追加する。
- 複数領域の巡回で毎日遵守を評価する。
- 過剰鎮静を防ぐために Riker スケールなどの鎮静スケールの使用を検討する。
- インターベンションの遵守を ICU の目立つ場所に掲示し、変更を奨励し、スタッフを刺激する。

人工呼吸器関連肺炎の予防：4つのケア

3. 消化性潰瘍 (PUD) の予防

消化性潰瘍の予防はあまり動かない患者において適切なインターベンションである。ただし、重症疾患の方がストレス潰瘍発生率が高いので注意が必要である。さらに、胃内容物の pH を下げると、胃腸内容物の吸引に対して肺の炎症反応が高くなるのを防ぐことができる。

吸引は間質性肺炎や肺炎を起こすが、これは予防できる。酸性内容物の吸引の影響が pH が高い患者よりも大きくなる可能性がある。スクラルファートのようなある種の薬剤によって VAP の

リスクが増すことを示した試験もあるが、関連性を立証できなかった試験もある。さらに、健康な被験者においても胃内容物と分泌物の逆流が起こるが、その程度は重症患者が吸引の影響を受けやすいことを示唆している。重症疾患で挿管されている患者は自分の気道を防御できない。

消化性潰瘍の予防を含めた文献のレビューによって敗血症克服キャンペーンのガイドラインが作成され、以下の結論が得られている「H₂ 受容体阻害薬はスクラルファートよりも効果的で望ましい薬剤である。プロトンポンプ阻害薬は H₂ 受容体拮抗薬と直接比較して評価されていないので、その相対的な有効性は不明である。胃内 pH を上げる能力において同等性を示している。」

Dellinger RP, Carlet JM, Masur H, et al. Surviving Sepsis Campaign guidelines for management of severe sepsis and septic shock. *Crit Care Med.* Mar 2004;32(3):858-873

PUD 予防と人工呼吸器関連肺炎の発生率減少に関連があるかどうかは明確でないが、我々の経験では、人工呼吸器ケアのためのインターベンションのパッケージの一部として PUD 予防を行うと、肺炎の発生率が急に減少する。このインターベンションは人工呼吸器患者の全体のケアにおいて今でも優れた方法である。

➤ 改善のために変更できること

米国内の病院チームが、消化性潰瘍の予防について性能を改善するためにプロセスやシステムを変更して試験を行った。これらの方法を一緒に行うと人工呼吸器バンドルの実施に役立つ。以下はその変更の一部である。

- 消化性潰瘍の予防を ICU の入室と人工呼吸器のオーダーに追加する。予防をフォームのデフォルト値にする。
- 消化性潰瘍の予防を毎日の複数領域巡回で話し合うべき項目に含める。
- 薬局が ICU 患者のオーダーを確認し、ICU 患者に何らかの消化性潰瘍の予防が常にされているようにする権限を与える。
- インターベンションの遵守を ICU の目立つ場所に掲示することで変更を奨励し、スタッフの注意を促す。

人工呼吸器関連肺炎の予防：4つのケア

4. 深静脈血栓症（DVT）の予防

深静脈血栓症の予防はあまり動かない患者において適切なインターベンションである。ただし、重症疾患の方が深静脈血栓症の発生率が高いのでより注意が必要である。

一貫して予防を行うと静脈血栓塞栓症のリスクが減る。American College of Chest Physicians Conference on Antithrombotic and Thrombolytic Therapy の第 7 回会議の一部として発行された臨床方法ガイドラインは、手術を受ける患者、外傷患者、急性疾患患者、ICU に入室した患者に予防法を推奨している。実証されているエビデンスはいくつかの無作為比較試験を基準にしたもので

あった。

Geerts WH, Pineo GF, Heit JA, et al. Prevention of venous thromboembolism: the Seventh ACCP Conference on Antithrombotic and Thrombolytic Therapy. *Chest*. Sep 2004;126(3 Suppl):338S-400S

DVT 予防と人工呼吸器関連肺炎の発生率減少に関連があるかどうかは明確でないが、我々の経験では、人工呼吸器ケアのためのインターベンションのパッケージの一部として DVT 予防を行うと、肺炎の発生率が急に減少する。このインターベンションは人工呼吸器患者の全体のケアにおいて今でも優れた方法である。

予防に抗凝固薬を使用すると出血のリスクが増す可能性があることに留意する必要がある。多くの場合、処置に行くもしくは処置が終わって帰る際に患者に連続圧迫器具（「venodyne」や「pneumoboot」など）は使用されていない。

➤ 改善のために変更できること

米国内の病院チームが、深静脈血栓症の予防について性能を改善するためにプロセスやシステムを変更して試験を行った。これらの方法を一緒に行うと人工呼吸器バンドルの実施に役立つ。以下はその変更の一部である。

- ・ 深静脈血栓症の予防を ICU の入室と人工呼吸器のオーダーに追加する。予防をフォームのデフォルト値にする。
- ・ 深静脈血栓症の予防を毎日の複数領域巡回で話し合うべき項目に含める。
- ・ 薬局が ICU 患者のオーダーを確認し、ICU 患者に何らかの深静脈血栓症の予防が常にされているようにする権限を与える。
- ・ インターベンションの遵守を ICU の目立つ場所に掲示することで変更を奨励し、スタッフの注意を促す。

チームを作る

IHI は人工呼吸器患者のケアに複数分野が参加したチームを勧めている。

改善チームの構成は多岐に渡り、理念は同じでなくてはならない。様々な担当者を 1 つにまとめることの価値は、ケアチームの全員が結果において利害関係があり、同じ目標を達成するために働くということにある。人工呼吸器患者のケアでは、重症治療の医師、重症治療の看護師、呼吸療法士、薬剤師でチームを構成するべきである。

すべての当事者の賛同と協力を得るために、そのプロセスの利害関係者全員を含める。例えば、看護師のいないチームは必ず失敗する。看護師と療法士が率いるチームは成功するかもしれないが、力不足かもしれない。つまり医師もチームの一員でなくてはならない。

優れたチームメンバーを集めて維持するには、データを用いて問題を明確にし解決する、この

試みに直接信頼性を与える十分高いプロフィールを持った病院内の推進者を見つける、プロジェクトに関わりたくない者を説得するよりもプロジェクトに関わりたい者と一緒に働く、などが提案される。

チームは ICU の権威者から推奨と委任を得る必要がある。推進者を決めることはチームのモチベーションを高めることになる。改善のスピードが遅いとき、推進者がスタッフと再度問題に取り組み、全員が目的と目標に向かって進むよう手助けする。

最終的に導入される変更が確立される。しかし、どこかの時点で、その分野や ICU の変更には、定められているプロセスを見直す必要が出てくる。「プロセスの所有者」つまり現在さらに今後そのプロセスの機能に責任を有する人物を特定することによって、完全に目的を達成するための努力を長期にわたって維持しやすくなる。

目標を設定する

改善には目標の設定が必要である。組織はそれをしようという明確で確実な意図無しには改善されない。目標は時間ごとに定め、測定可能でなければならない。影響を受ける特定の患者集団を定める必要もある。目標への同意も不可欠である。目標達成に必要な人や資金を配分することも重要である。

人工呼吸器関連肺炎を減らすための目標は、例えば「1年以内に VAP 率を 50%減らす」のようにシンプルなものでよい。

チームは明白で一点に絞った目標を持つと成功する。数字で表した目的を設定すると目標を明確にでき、変更へのテンションを高め、測定を管理し、最初の変更に集中しやすい。一度目標を設定したら、チームはそこから意図的に撤退したり、知らない間に逸脱しないように注意する必要がある。

改善のためのモデルを使用する

この試みを進めるために、IHI では改善のためのモデルを使用することを推奨している。Associates in Process Improvement が作成した改善のためのモデルは、改善を促進する簡単ではあるが強力なツールで、多くの医療組織が様々な医療プロセスと治療結果の改善のために使用して成功している。

モデルには 2 つある。

- ・改善チームを下記に導く 3 つの基本的な質問 1) 明確な目的を定める、2) 変更によって改善に至るかどうかを測定する方法を定める、3) 改善に至る可能性がある変更を見つけることができるように指導するための 3 つの基本的な質問

- ・小規模な変更を実際の現場で試験する－試験を計画し、実行し、結果を評価し、わかったことを改善する－ための計画－実行－評価－改善（Plan-Do-Study-Act、PDSA）サイクル。これは改善を目指した学習に使用される科学的な方法である。

実行：変更を小規模で試験し、各試験の結果を知り、いくつかの PDSA サイクルを通じて変更を改良した後、チームは変更をより広い規模、例えばパイロット集団全体や科全体に実行できる。

拡大：パイロット集団全体への科全体に変更や一連の変更を実施して成功したら、さらにこの変更を組織の他の部分や他の組織に拡大できる。

改善のためのモデルについての詳細は www.IHI.org を参照のこと。

開始にあたって

病院は一夜にして人工呼吸器バンドルを成功させることはできない。もし、成し遂げることができても、結果は最適とは言えない。成功するプログラムには慎重なプランニング、プロセスが成功しているか確認するための試験、必要な修正、再試験、そして慎重な実施が必要である。

- ・チームと現場を選ぶ。多くの病院には ICU が一つしかないので選択は簡単である。
- ・現在の状況の評価する。呼吸治療科で現在、肺炎を予防するために人工呼吸器ケアのプロセスが実施されているか？実施されている場合は、その科と協力して変更の準備を始める。
- ・感染症科と相談する。人工呼吸器関連肺炎率と、病院が規制当局に報告している回数を知る。
- ・教育プログラムを作成する。呼吸治療科と ICU のスタッフ（医師、看護師、療法士など）に主な方針を教えることによって、多くの人が変更のプロセスを考えてみようとする。
- ・プロセスの主な利害関係者に人工呼吸器バンドルを紹介する。

変更の最初の試験

チームが現在のプロセスを研究し、主な利害関係者を教育して変更の方法を準備したら、次のステップは自分の施設でバンドルの試験を始めることである。

- ・一人の患者に人工呼吸器の使用開始時からバンドルを始める。
- ・その患者のケアをする看護師と呼吸療法士それぞれに働きかけ、彼らがバンドルの必要事項を守れるようにする。
- ・シフトごとにアプローチが行われているか確認し、教育と実施の差異をなくす。
- ・プロセスをフィードバックし、提案を改善に取り入れる。
- ・バンドルを一人の患者に応用したら、ICU の他の患者に使用していく。
- ・その後 PDSA サイクルを行い、プロセスを修正してより確実なものにする。

測定

変更によって改善されているかを知る唯一の方法は測定である。

人工呼吸器関連肺炎の予防に推奨されるプロセスと結果の測定方法についての詳細は、測定情報フォーム（添付文書 B）を参照のこと。

1. VAP 発生率

特定期間内の人工呼吸器関連肺炎の症例総数

例えば 2 月に VAP の症例が 12 例あった場合、その月の症例数は 12 である。その数字を患者が人工呼吸器を装着していた日数に対する割合として理解することが望ましい。つまり、その月に 25 人の患者が人工呼吸器を装着していて、それぞれが 3 日間装着していたとすると、人工呼吸器日数は $25 \times 3 = 75$ になる。1,000 人工呼吸器日数当たりの人工呼吸器関連肺炎の発生率は $12 / 75 \times 1000 = 160$ となる。

$$(\text{VAP の症例数} / \text{人工呼吸器日数}) \times 1000 = \text{VAP 発生率}$$

2. 人工呼吸器バンドルの遵守

我々の経験では、人工呼吸器バンドルの 4 つの部分ですべて行うと結果の改善が現れ始める。従って、一部ではなく全体の人工呼吸器バンドルの遵守を評価する。

評価日を決定して、人工呼吸器を装着した患者全員を選び、人工呼吸器バンドルが遵守されているか評価する。バンドルの 1 部でも抜けていたらその症例はバンドルを遵守していない。例えば、人工呼吸器を装着している患者が 7 人いて、6 人が 4 つのバンドル項目をすべて完了している場合、6/7 (86%) がバンドルの遵守率である。7 人が 4 つの項目すべてを完了している場合遵守率は 100% である。7 人全員が 1 つでも項目が抜けている場合、遵守率は 0% になる。

$$\frac{\text{人工呼吸器バンドルの 4 項目すべてを行っている患者の数}}{\text{サンプルの日に人工呼吸器を装着している患者の数}} = \text{バンドル遵守の確実性}$$

時間の経過に伴って方法を追跡する

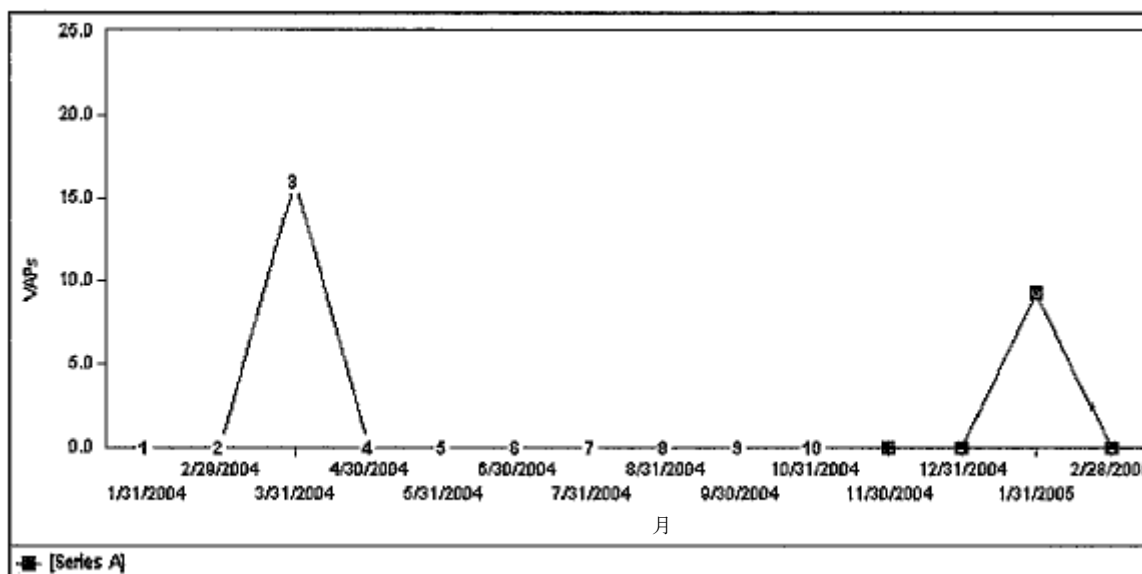
時間の経過と共に改善され、実際に改善されているのか、その改善が継続されているかを知るには、時間の経過に伴うパターンを観察する必要がある。ランチャートは時間の経過に伴うデータのグラフであり、業績改善におけるユニークで最も重要なツールの一つである。ランチャートを使用すると色々な利点がある。

- ・プロセスがどの程度うまく（または不十分に）行われているかを描くことによって改善チームが目的を設定しやすい。

- ・ 変更に伴って観察できるデータのパターンを示すことによって、その変更が本当の改善となる時期がわかりやすい。
- ・ 改善を試みていくなかで方向を示し、特定の変更の効果について情報を提供することができる。

例：ニューヨーク州ビンガムトン、Lady of Lourdes Hospital

この病院では人工呼吸器バンドルを使用して 290 日間（2004 年 3 月から 2005 年 1 月まで）VAP 発生率がゼロであった。2005 年 1 月に VAP の症例が一件あり、2005 年 2 月 28 日現在、さらに 48 日間 VAP 発生率がゼロであった。Y 軸は 1,000 人工呼吸器日数当たりの VAP 発生率を示している。



遭遇する障害

・ 変更への不安

どの変更も難しい。不安を軽くするのは現在のプロセスの欠陥に対する知識と、新しいプロセスの潜在的な利点に対する楽観である

・ コミュニケーションの崩壊

人工呼吸器ケアの重要性についてスタッフとコミュニケーションができない、さらに新しいスタッフがプロセスに関わったときに継続して教育ができないと組織は成功しない。

・ 医師とスタッフの「部分的な賛同」（すなわち「その週だけの特色」）

支持を得てスタッフに従事させるためには、VAP 発生率のベースラインデータと改善の結果を共有することが重要である。ランチャートで VAP がベースラインより大きく減少すれば、この問題も消滅するであろう。

・ 予定外の抜管

患者の鎮静を毎日軽減することの最もリスクのある問題は、おそらく患者が自分で抜管する可能性があることである。このリスクはプロセスを十分監督し、患者の腕を快適な方法で正しく拘束することによって解消できる。

高いレベルの遵守に達するために

現在までに人工呼吸器バンドルを使用している病院を分析したところ、バンドルの全項目を遵守するほど VAP の発生率が減少していることが示されている。

数件の病院は 95%以上の遵守率に達している。このような病院は VAP の症例が最も少ない。例えば、IHI イニシアチブの発表されていないデータでは次のような結果が出ている。

確実性のレベル（全項目の遵守率）	VAP 発生率の減少
変化無し	22%
遵守率<95%	40%
遵守率>95%	61%

データ収集のためのアドバイス

バンドル項目の遵守を時間の経過によって追跡できるデータ収集フォームを使う。データ収集フォームを使用すると月ごとのランチャートも作成しやすい。Dominican Hospital（カリフォルニア州サンタクルス）では、プロセスを追跡しやすい人工呼吸器バンドルチェックリストを使用している。（添付文書 A 参照）チェックリストは患者を毎日巡回する際に記入できる毎日目標評価フォームと一緒に使用すると特に効果的である。（添付文書 A 参照）

添付文書 A

人工呼吸器バンドルチェックリスト（患者ごと）

患者： _____

入院日： _____

ICU入院日

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1. ベッドの頭位置 30 度	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. 毎日の鎮静の休止と抜管で きる状態の毎日の評価	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. PUD 予防	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. DVT 予防	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

* Dominican Hospital（カリフォルニア州サンタクルス）が作成したツールから抜粋

人工呼吸器バンドルチェックリスト

日付	ベッド/ 患者イニシャル	ベッドの頭位置 (HOB) 30度	鎮静の休止と抜管 できる状態の評価	PUD 予防	DVT 予防
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

* Dominican Hospital (カリフォルニア州サンタクルス) が作成したツールから抜粋

人工呼吸器バンドルチェックリスト（サンプル）

日付	ベッド/ 患者イニシャル	ベッドの頭位置 (HOB) 30度	鎮静の休止と抜管 できる状態の評価	PUD 予防	DVT 予防
9/25	1206 D.O.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	1208 M.H.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	1214 M.K.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
9/26	1206 D.O.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	1208 M.H.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

* Dominican Hospital（カリフォルニア州サンタクルス）が作成したツールから抜粋

毎日の目標

患者名 _____

部屋番号 _____

日付 _____ / _____ / _____

－目標をレビューしたらイニシャルを記入－

目標	注記	0700-1500	1500-2300	2300-0700
患者を ICU から出すために何をする必要があるか？				
この患者の最も大きな安全上のリスクは何か？				
肺／人工呼吸器： HOB 30 度以上				
鎮静の休止と抜管できる状態の評価				
PUD 予防				
DVT 予防				
心拍、血流				
呼吸量の状態、最終目標 12 MN				
神経／疼痛管理／鎮静				
GI／栄養／腸レジメン				
可動／OOB				
ID、培養、薬剤レベル				
投薬の変更（中止できるものはあるか？）				
本日の検査／処置				
予定されている検査のレビュー。中止できるものはあるか？				
朝の検査と PCXR				
診察				
カテーテル／チューブを抜管できるか？				
最新の状態で診察を受けているか？				
家族に最新の情報を知らせているか？				
社会的な問題点はあるか？				
感情／精神上の問題点はあるか？				
皮膚のケアについて				
コード状況について				
事前指示書があるか？				
MD を呼ぶためのパラメーター				

* Johns Hopkins University Quality & Safety Research Group のツールキットから抜粋

添付文書 B

測定情報フォーム：

ICUにおける 1,000 人工呼吸器日数当たりの人工呼吸器関連肺炎（VAP）の発生率

インターベンション：人工呼吸器関連肺炎の予防

定義：1,000 人工呼吸器日数当たりの人工呼吸器関連肺炎の数は CDC によるサーベイランスの標準的な測定基準である。サーベイランスごとの基準は CDC ガイドライン：MMWR Mar 26, 2004;53(RR-3):1-179, Gaynes RP, Horan TC. Surveillance of nosocomial infections. In: Mayhall CG, editor. *Hospital epidemiology and infection control*. 2nd ed. Philadelphia; Lippincott Williams and Wilkins; 1999, pp. 1285-331 に記載されている。

目標：VAP 発生率を 1 年間で 50%減らす。

適合する現在の方法：

- ・ CDC

計算の詳細：

分子の定義：決められた期間中の院内の全 ICU の VAP 症例総数

分子から除外するもの

- ・ 分母から除外するものと同じ

分母の定義：分子と同時期の全 ICU の人工呼吸器日数（以下の定義を参照）

分母から除外するもの：

- ・ ICU に入室時に 18 歳未満の患者
- ・ JCAHO が定めた人工呼吸器関連肺炎予防バンドルのいずれかの項目に禁忌であると記録されている患者

測定期間：毎月

用語の定義：

- ・ 人工呼吸器関連肺炎：（気管内チューブや気管切開によって）機械的な換気補助を受けている患者に 48 時間以上経ってから発現した院内肺炎

・人工呼吸器日数：選択した期間内に選択した集団の患者全員が人工呼吸器を装着している日数

計算方法：人工呼吸器関連肺連の数/人工呼吸器日数 $[\times 1,000]$ = 1,000 人工呼吸器日数当たりの VAP 発生率

コメント：詳細は CDC ガイドラインを参照のこと。

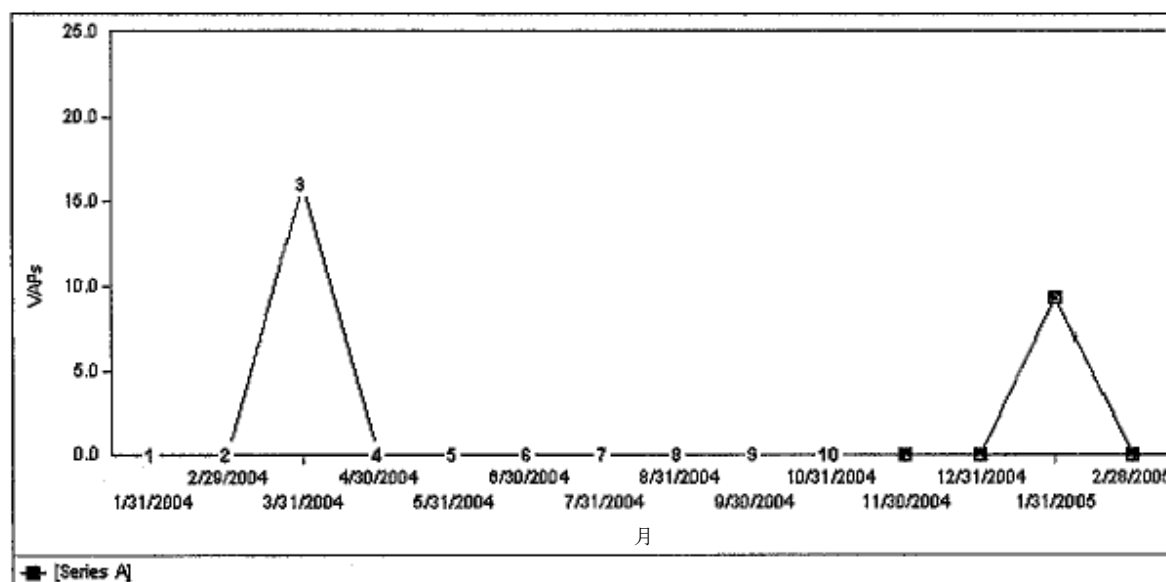
収集方法：

サンプル採取方法：過去数ヵ月間（できれば 2004 年の全月）の毎月の VAP 発生率を報告する。これがベースラインとなる。毎月測定値の追跡を続ける。できれば、ランチャートに行ったインターベンションを記入しながら発生率を追跡する。

院内の感染管理実施者が 3 ヶ月ごとにデータを報告している場合、このデータを項目ごとに分けて毎月報告することを強く推奨する。

サンプルグラフ：

Y 軸=1,000 人工呼吸器日数当たりの VAP 発生率



データ収集と解析のツール：

測定率ワークシート

ICUにおける1,000人工呼吸器日数当たりの人工呼吸器関連肺炎（VAP）の発生率

1. 前月にICUで治療を受けた患者は全部で何人か？ _____
2. 上記#1の患者数のうち人工呼吸器を装着しなかった患者は全部で何人か？ _____
3. #1から#2を引いた数字をここに記入する。 _____
4. #3の患者数のうちICUに入室時に年齢が18歳未満の患者は何人か？ _____
5. #3から#4を引いた数字をここに記入する。 _____
6. #5の患者全員が人工呼吸器を装着していた日数は全部で何日か？ _____
この値が分母となる

-
7. #5の患者のうち人工呼吸器関連肺炎（(気管内チューブや気管切開によって)機械的な換気補助を受けている患者に48時間以上経ってから発現した院内肺炎）を発現した患者は何人か？

この値が分子となる

測定情報フォーム：
人工呼吸器バンドルの遵守

インターベンション：人工呼吸器関連肺炎の予防

定義：人工呼吸器を装着している ICU 患者で、人工呼吸器「バンドル」の 4 項目をすべて行い、そのことが毎日目標シートもしくは医療記録のどこかに記録されている患者の割合（%）。

目標：ICU で人工呼吸器を装着している患者の 95%が人工呼吸器バンドルの 4 項目をすべて受けていること。この確実性レベルは複数領域巡回と毎日の目標でインフラを構築することによってこれまで達成されている。

適合する現在の方法：JCAHO ICU-1、ICU-2、ICU-3 勧告。さらに、JCAHO の測定に含まれていない 4 番目の項目「鎮静の休止と抜管できる状態の評価」を含めている。このバンドルは「全か無か」の方法を使用しており、JCAHO のデータ収集方法とは異なる。

計算の詳細：

分子の定義：調査の時点で人工呼吸器を装着している ICU 患者で、人工呼吸器バンドルの 4 項目をすべて行い、そのことが記録されている患者の数。人工呼吸器バンドルの項目は：

- ・ベッドの頭位置を 30 度以上挙上（JCAHO、ICU-1）
- ・毎日「鎮静の休止」と抜管できる状態を評価
- ・PUD（消化性潰瘍）の予防（JCAHO、ICU-2：ストレス性潰瘍）
- ・DVT（深静脈血栓症）の予防（JCAHO、ICU-3）

JCAHO ICU-1-3 に対応する測定方法については JCAHO の定義とガイドラインに従うこと。

注：これは「全か無か」のインジケータである。項目のうちいずれかが記録されていない場合はこの患者を分子に入れない。特定の患者にバンドルの項目が禁忌の場合（JCAHO ICU-1-3 で定義）、さらにこれが医療記録に適切に記録されている場合、この項目に関してバンドルが遵守されていると見なすことができる。

分子から除外するもの：

- ・分母から除外するものと同じ

分母の定義：人工呼吸器を装着した ICU 患者の総数

分母から除外するもの：

- ・ICU に入室時に 18 歳未満の患者

測定期間：人工呼吸器を装着した患者の毎週のサンプル。毎週の調査の日と時間をローテーションする。これが継続的な週間の測定方法である。

用語の定義：

- ・**人工呼吸器バンドル**（医学的に禁忌の場合を除いて）人工呼吸器を装着している患者のためのインターベンションのグループで、個別に行うよりも一緒に行う方がよい結果が得られる。より確実に実施する場合、遵守を維持するには科の基本的な構成上の変更が必要である。
- ・**ベッドの頭位置を 30 度以上挙上**—ベッドの頭位置を一日の大半挙上する（医学的に禁忌の場合を除く）。患者は 1 日のうち色々な時間に色々なベッドの角度で治療を受け、ベッドの角度を継続的にモニターすることは不可能である。従って、この方法を行うには ICU の人工呼吸器患者を 24 時間で 2 回以上モニターし、ベッドの頭位置が 30 度以上上がっているかチェックする必要がある。このチェックは ICU のシフトの構成と一致させ、24 時間以内に少なくとも 2 回の異なるシフトで観察されるべきである。各チェックの間は最低 8 時間おくようにする。最も有効な結果を得るために、あらかじめスケジュールを決めておくことが望ましい。スケジュールは不規則であってもよいが、毎日同じ回数のチェックが行われるようにする。
- ・**毎日の「鎮静の休止」と抜管できる状態の評価**—患者が言うことに従えるまで鎮静を中断し、人工呼吸器を外せるかどうか評価するプロセス。
 - ・抜管できる状態かどうかを評価するパラメーターには次のようなものがある：
 - ・挿管の理由が解消した
 - ・吸入酸素濃度が約 40%
 - ・挿管している間の鎮静が深かったので抜管後患者が気道を防御できるかどうか
 - ・分時呼吸量が 15 リットル/分以下
 - ・呼吸数/一回呼吸量が 105/分/L 以下 ($RR/TV \leq 105$)
- ・**DVT 予防**—薬剤もしくは適切な器械で
- ・**PUD 予防**—薬剤、スクラルファートが望ましい

計算方法：人工呼吸器バンドルの 4 項目をすべて行い、そのことが記録されている ICU の人工呼吸器装着患者の数/サンプルと同日に人工呼吸器を装着した ICU 患者の総数 [$\times 100$ で割合 (%) を算出す]

コメント：人工呼吸器バンドルの 4 項目を毎日目標フォームに取り入れ、複数領域巡回の際に毎日レビューすると、毎週の調査でバンドルの遵守を検証しやすい。巡回の際に注意を払い、バンドル項目の遵守を徹底するにも役立つ。

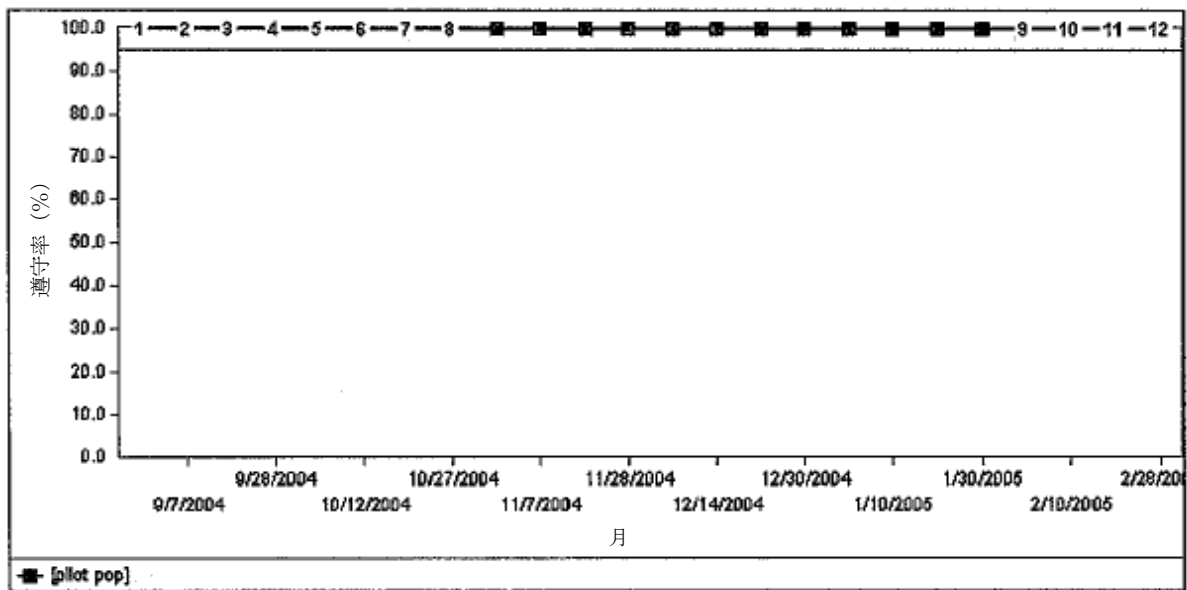
収集方法：

毎日目標シートもしくは医療記録をデータソースにする。人工呼吸器バンドルの実施をレビューする。ベッドの頭位置の挙上の遵守も目視で確認する。

サンプルには ICU で人工呼吸器を装着している患者全員を含める。バンドルの 4 項目すべてを行っている患者のみを遵守しているとして記録する。

サンプル採取方法：1 週間に 1 日サンプル採取し、週ごとは遵守を測定する。その週の日とシフトをローテーションする。サンプル採取の日にはその日のバンドル遵守のエビデンスを調査するために人工呼吸器患者全員の医療記録を検証する。チームで巡回システムを作れば 100% の患者のサンプル採取が簡単になり、巡回の一環として情報を収集できる。

サンプルグラフ：



データ収集と解析のツール：

測定率ワークシート
人工呼吸器バンドルの遵守
(JCAHO ICU-1-ICU-3 を採用)

1. 前月に ICU で治療を受けた患者は全部で何人か? _____
2. 上記#1 の患者数のうち人工呼吸器を装着しなかった患者は全部で何人か? _____
3. #1 から #2 を引いた数字をここに記入する。 _____
4. #3 の患者数のうち ICU に入室時に年齢が 18 歳未満の患者は何人か? _____
5. #3 から #4 を引いた数字をここに記入する。 _____
この値が分母となる

-
6. #5 の患者のうち調査時に以下の項目がすべて行われていた患者は全部で何人か? (JCAHO ICU-1-ICU-3 に対応する測定方法については JCAHO の定義とガイドラインに従うこと。ガイドラインは <http://www.jcaho.org/pms/core+measures/icu+manual.htm> でオンラインアクセスできる。) _____
この値が分子となる

ベッドの頭位置を 30 度以上挙上 (JCAHO、ICU-1)

さらに

毎日「鎮静の休止」と抜管できる状態を評価

ガイドラインは

<http://www.ihl.org/NR/rdonlyres/A448DDB1-E2A4-4D13-8F02-16417EC52990/0/VAPGettingHowtoGuideFINAL.pdf> でオンラインアクセスできる。)

さらに

PUD (消化性潰瘍) の予防 (JCAHO、ICU-2 : ストレス性潰瘍疾患)

さらに

DVT (深静脈血栓症) の予防 (JCAHO、ICU-3)