٥٥

# المهندس الإكلينيكي وسلامة المريض

# Patient Safety and the Clinical Engineer

**Bryanne Patail**
Biomedical Engineer, Department of Veteran 's Affairs
National Center for Patient Safety
Ann Arbor, MI

المهندس الإكلينيكي CE ملائم بشكل مثالي لدور قيادي في تعزيز سلامة المريض. لقد اكتسبت سلامة المرضى اهتماماً واسعاً مع تقارير عن نسب حدوث عالية بشكل غير عادي لأخطاء تحدث في إدارة المداخلات العلاجية والتشخيصية. بعض الأسباب للتردي الظاهري لسلامة المريض المستكشفة في هذا الفصل تتضمن التقييدات المالية والخوف من المسؤولية القانونية والنفور من الاعتراف باقتراف أخطاء. المركز القومي لسلامة المريض NCPS التابع لإدارة المحاربين القدماء هو في طليعة حركة سلام المريض في محاولاتها لتغيير ثقافة اللوم في نظام مستشفياتها إلى ثقافة سلامة المريض. لقد قام الـ NCPS في وقت قصير بخطى إيجابية واسعة قابلة للقياس بواسطة تقنيات مثبتة نظامية (سيستيماتيكية) مثل تحليل السبب الأصلي (root cause analysis) وتحليل نمط الخطأ وتأثيراته (failure mode and effects analysis) وبخبرة المهندس الإكلينيكي. في هذا الفصل يتم وصف بعض الأدوات مثل مخططات سريان العملية (process-flow diagrams) ومصفوفات حساب الأخطار (hazard-scoring matrices) وشجرات القرار (decision trees) التي استخدمت من قبل المركز.

## المهندس الإكلينيكي مناسب جداً لسلامة المريض

## The Clinical Engineer: Well-Suited for Patient Safety

إن مفهوم سلامة المريض ليس جديداً على المهندسين الإكلينيكيين. ففي العقود الثلاث الماضية منذ أن تم تصور وتطوير أول أقسام الهندسة الإكلينيكية الداخلية كانت السلامة هي رسالة مثل هذا القسم. مقولة عن رؤية قسم هندسة إكلينيكية نموذجي تقول: "لضمان بيئة ذات جودة وتكاليف فعالة وآمنة للمرضى والمتطوعين والزوار

والكادر الطبي للمستشفى فيما يتعلق برعاية المريض والأنظمة والأدوات والأجهزة الطبية التشخيصية والعلاجية والداعمة للحياة". تعرّف الكلية الأمريكية للهندسة الإكلينيكية ACCE المهندس الإكلينيكي كـ "صاحب مهنة يدعم ويطور رعاية المريض بتطبيق مهارات هندسية وإدارية على تكنولوجيا الرعاية الصحية". أحد رسائل الـ ACCE هي "تعزيز التطبيق الآمن والفعال للعلم والتكنولوجيا في رعاية المريض".

إن المهندسين الإكلينيكيين موضوعون بشكل فريد للاهتمام بمواضيع سلامة المريض للأسباب التالية:

**بالقانون By Law**

في اللحظة التي يستحق فيها شخص ما أن يكون مهندساً فإنه يكون مرتبطاً بمسؤولية سند (fiduciary) لسلامة العموم. يعرّف قاموس ويبستر السند بأنه "شخص يقف في علاقة خاصة مع الثقة أوالسرية أوالمسؤولية في التزامه بالسلامة العامة".

**بالثقافة By Education**

تحضّر مواد دراسية أساسية مثل الإحصاء والديناميك والديناميك الحراري وميكانيك المواد والفيزياء والرياضيات (التفاضل) في أي مدرسة حقيقية bona fide للهندسة الإنسان لفهم أفضل لعلاقات السبب والتأثير لمعظم المشاكل والحوادث. المهندسون معروفون لمقدراتهم على حل المشاكل. غالبية المهندسين الإكلينيكيين يحمل درجات قبل جامعية undergraduate degree في اختصاص هندسي مبني على التفاضل مثل الهندسة الكهربائية أوالهندسة الميكانيكية أو هندسة الحاسوب ودرجات جامعية graduate degree في الهندسة الحيوية الطبية/الإكلينيكية. البعض أيضاً يحمل درجة دكتوراه. إضافة إلى ذلك فإن كثيراً من المهندسين الإكلينيكيين مجازون certified كمهندسين إكلينيكيين مجازين CCE.

**بالخبرة By Experience**

لقد شارك المهندسون الإكلينيكيون على مدى السنوات الثلاثين الماضية في المقاربات الناجحة لضمان سلامة المريض وجهاً لوجه مع مشاريع تقييم التكنولوجيا. لقد طوّروا ونشروا مواصفات قياسية متفق عليها (كأعضاء في الـ AAMI) لجميع الأجهزة والأنظمة الطبية الحرجة تقريباً وكثير منها مواصفات قياسية للـ ANSI الآن. بعض المهندسين الإكلينيكيين يعملون كمستشاري شركات أو متعاونين مع شركات للتوجيه باختبار موقع ألفا أو بيتا للأجهزة الطبية. بعضهم يمضي ما يكفي على أجهزة من مصنّع واحد ليخط التأثير ليوفر تغذية راجعة و/أو أو يشارك في التصميم لأجهزة وأنظمة طبية ذات سماحية للخطأ (fault-tolerant).

هذه النشاطات ممكنة فقط إذا كان المهندسون الإكلينيكيون أيضاً مشاركين في التقييمات الرجعية لضمان سلامة المريض وجهاً لوجه مع التحقيقات في الحوادث ومنذ عام ١٩٩٠ بسبب قانون الأجهزة الطبية الآمنة لعام

١٩٩٠ أفاد المهندسون الإكلينيكيون بتقارير عن جميع حوادث الأجهزة الطبية إلى المصنّع و/أو إلى قاعدة البيانات المركزية (FDA-MAUDE). إن المعرفة المكتسبة من قراءة تحقيقات الحوادث التي حدثت في مكان آخر تسمح للمهندسين الإكلينيكيين بالعودة إلى عملية تقييم المخاطر المحتملة.

**بالسمعة By Reputation**

إضافة إلى كونهم معتمدين بدرجات وشهادات فإن المهندسين الإكلينيكيين محترمون من أقرانهم ومقدرون من العاملين معهم وموثوقين من مستخدميهم وزبائنهم. وفي العادة لهم سجلات خدمة ممتازة في المشاركة والتثقيف والنشاطات الاستشارية لتحسين سلامة المريض. نسبة كبيرة من المهندسين الإكلينيكيين تشارك في نشاطات مهنية.

**الموقع في المؤسسة By Position in the Institution**

**الإدارة ضد المهنة؟**

غالبية المواقع الإدارية تحمي المؤسسة من الانكشاف/المسؤولية القانونية. والمهندسون الإكلينيكيون يعملون بشكل قريب مع قسم الشؤون القانونية والمسؤولية القانونية للمحامين هي حماية زبونهم المؤسسة وهذا يتعارض أحياناً مع المسؤولية القانونية للمهندس الإكلينيكي بحماية العموم. وفي هذا تكمن المشكلة. سيتم تقديم حلول لهذه المشكلة فيما بعد في هذا الفصل.

من ناحية أخرى الموقع الاصطفافي، وفي بعض الحالات يسمى التشغيلي، مسؤول عن إنتاج المنتج الفعلي. يُتوقع من أحد في هذا الموقع أن ينتج إنتاجاً ملموساً اقتصادياً يدعم رعاية المريض. إن أقسام الهندسة الإكلينيكية في معظم المستشفيات يتم توجيهها لإصلاح الأجهزة الطبية (على الغالب أجهزة إلكترونية). وهنا تكمن مشكلة أخرى.

**القيادة Leadership**

غالبية المهندسين الإكلينيكيين ذوي السمعة تمسك بمواقع قيادية في مستشفياتها. المهندس الإكلينيكي هو عادة رئيس قسم أو رئيس لجنة أو لجان أو مالك عملية أو مثقّف أو استشاري.

وبالرغم من الموقع الفريد الذي يمسك به المهندس الإكلينيكي في مستشفى أو تنظيم رعاية صحية لضمان السلامة فقد تم تخمين أن ما يقرب من (٩٨٠٠٠) وفاة تحدث سنوياً في مستشفيات الولايات المتحدة الأمريكية بسبب أخطاء طبية (Kohn et al., 2000). إن الإنسان مدفوع ليسأل الأسئلة التالية:

- ماذا حدث؟
- لماذا حدث؟
- ما هي الأسباب الأصلية؟
- ما الذي يمكن أن نعمله لمنعه من الحدوث ثانية؟

## العوامل التي تساهم في الأخطاء الطبية
## Factors Contributing to Medical Errors

هناك ديناميكيات كثيرة تلعب دوراً في الوصول إلى هذه النقطة والعديد منها يتم تعداده هنا.

**عوائد الرعاية الصحية Heath Care Reimbursement**

**ماذا حدث؟**

لقد لعب المنظر المتغير لعملية عوائد الرعاية الصحية في الولايات المتحدة الأمريكية دوراً مهماً في الوصول إلى الحالة الحالية للأمور. فعلى مدى ثلاث عقود انتقلت العوائد من ترتيبة عقدية للرسوم مقابل الخدمة تغطي الكلفة زائداً هامشاً معيناً من الربح إلى نظام دفع مرسمَل لمجموعات ذات علاقة بالتشخيص إلى نظام الـ HMOs والـ PPOs. إن كامل موضوع التعامل مع الرعاية الصحية كعمل تجاري هو التغير الثقافي الذي كان له تأثيرات تدميرية بعيدة المدى على سلامة المريض. التوجه النهائي بشكل صارم هو أسلوب عمل غالبية مديري المستشفيات. بعض المرافق الصحية غير الربحية تمد السواعد التي تصنع الربحية ومدير أحد شركات الخدمة هذه أخبرني "مبادرات سلامة المريض معارضة بشكل دراماتيكي لأهداف هذه الشركة". لقد أخذت جودة الرعاية وسلامة المرضى المقعد الخلفي. إن الموضوع لدى المستشفيات هذه الأيام هو أن تفعل أكثر بالأقل. فهل هذا هو الطريق الأفضل الذي تستطيع به الإدارة توفير المال؟

**لماذا حدث؟**

يناضل كثير من المستشفيات من أجل البقاء. وعندما يقاتل أحد من أجل البقاء فإنه ينسى الرسالة الحقيقية للمستشفى. والقيم الأساسية تأخذ المقعد الخلفي و/أو تُفقد.

**ما هي الأسباب الأصلية (الجذرية)؟**

يجب أن تتوقف مدارس الأعمال عن تدريس طلاب إدارة الأعمال فكرة أن "كل شيء عادل في الحب والحرب والأعمال". يجب أن يفهم قادة الأعمال ورؤساء مجالس الإدارة أن لديهم التزام تجاه المجتمع الذي يقدم لهم البنية التحتية والخدمات وموارد أخرى ليقوموا بأعمالهم.

إن المهندس الإكلينيكي الذي يكون في العادة رئيس القسم يكون غائصاً إلى أذنيه بالمهام اليومية لإدارة القسم والتعامل مع الميزانيات وتقارير التشغيل والاجتماعات وحاجات وطلبات الموظفين، وليس لديه الوقت والموارد ليحضر تحليلات السبب الأصلي RCAs والتقييمات الرجعية والمتوقعة ذات العلاقة بالتكنولوجيا/الأنظمة. لذلك، ومن أجل البقاء، فإن كثيراً من المهندسين الإكلينيكيين يحصر مجال مسؤوليته بالأجهزة الطبية القابلة للإصلاح (في الغالب أجهزة إلكترونية) لأن الفنيين في القسم أتوا من برنامج تعليم فني إلكترونيات أو من مستويات فنيي الإلكترونيات.

**ما العمل حيال ذلك؟**

تحديد الحاجة إلى إعادة تقييم المواد الدراسية الأساسية لطلاب إدارة الأعمال. تعليمهم أن المجتمع يوفر بنية تحتية معينة وخدمات وموارد أخرى ليسمح لهم بالقيام بعملهم في المجتمع وهم لديهم التزامات معينة تجاه المجتمع والمرضى الذين يخدمونهم. يجب أيضاً إعادة تقييم المواد الدراسية الأساسية لفنيي الأجهزة الطبية والمهندسين الإكلينيكيين. أن يتم تعليمهم ومقاسمتهم الأنواع المختلفة للأخطاء/الحوادث/الأذيات التي يمكن أن تحدث في المستشفيات. أن يتم تضمين ليس فقط ساحة الأجهزة الطبية القابلة للإصلاح ولكن أيضاً المشاكل مع تطبيق هذه الأجهزة والعمليات التي فشلت مع الأجهزة غير القابلة للإصلاح وأعطال الأنظمة التي حدثت. أن يتم تعليمهم كيفية القيام بتحليل الأسباب الأصلية (الجذرية) وبعض وظائف الإجبار الناجحة والحلول الأخرى المتينة والمتسامحة مع الخطأ التي تم تنفيذها لحل هذه المشاكل. وإذا كان متوقعاً اهتمام هؤلاء الناس بتحسين سلامة المريض فليؤخذ بالاعتبار بعض المشاكل غير المحلولة وكيفية القيام بتحليل نمط خطأ الرعاية الصحية وتأثيره HFMEA للنظر إلى حلول واستخدام تكنولوجيات جديدة وعمليات جديدة لحل هذه المشاكل. يجب أن تطابق مهام وظيفة المهندس الإلينيكي منصوص رسالة قسمه.

**المديرون يحتاجون لرؤية نتائج ملموسة Administrators Need to See Tangible Results**

**ماذا حدث؟**

قصير نظر: غالبية المديرين يرون النتائج الملموسة لاستثمارهم في مكافئات دوام كامل قليلة FTEs لإصلاح الأجهزة الطبية كمقابل للتعاقد الخارجي مع المصنّع على برنامج صيانة من أجل توفير المال. هل فقد المديرون النظر بخصوص الرسالة الحقيقية للمستشفيات؟ يتحكم الـ CFOs حرفياً باتجاه شركات الأعمال التجارية. لقد قام رجال الأعمال التجارية بعمل ممتاز لتغيير ثقافة المستشفيات لتفكر ضمن مصطلحات الميزانيات والنتائج النهائية. نحن في ثقافة الأعمال التجارية. وبالرغم من أننا في أعمال الرعاية الصحية فالمرضى ليسوا العمل رقم واحد بل الرقم واحد. ومع ذلك فإن المسؤولين عن الجودة والسلامة لم يقوموا بعد بوظيفة مناسبة. عندما تكون جميع المكوّنات في المستشفى ممثّلة بشكل صحيح وأصواتها مسموعة بشكل متساوٍ فينبغي عندها أن لا يكون هناك انحياز في الاهتمام باتجاه الأعمال التجارية.

**لماذا حدث؟**

تشتكي الأعمال التجارية من التكاليف المتصاعدة بشكل لولبي للرعاية الصحية. لقد خمنت صناعة السيارات أن تكاليف الرعاية الصحية مسؤولة عن (٣٠٠) دولار من كلفة كل سيارة. وإن يكن. الأمريكيون يطلبون التكنولوجيا الأحدث والأفضل من أجل رعايتهم. إنه أكثر روعة أن يكون لديك جهاز رنين مغناطيسي من أن يكون لديك جهاز أشعة سينية.

نسبة فنيي الأجهزة الطبية الحيوية BMETs إلى المهندسين الإكلينيكيين CEs هي (١٠٠) إلى (١). إذا ذكرت الطبي الحيوي لعامل في الرعاية الصحية فإن أول شيء يتبادر إلى ذهنه هو رجل الإصلاح. لماذا؟ لأنهم يرون

ويقابلون فنيي الأجهزة الطبية الحيوية أكثر مما يرون ويقابلون المهندسين الإكلينيكيين. ولأن قسم الهندسة الإكلينيكية تم إعادة توجيهه إلى الإصلاحات فإن المهندسين الإكلينيكيين يُنظر إليهم أيضاً كرجال إصلاح.

**مجتمع مقاضٍ Litigious Society**

**ماذا حدث؟**

قضايا سوء الممارسة الطبية في تصاعد. الأمريكيون عموماً أصبحوا مهووسين بالقضايا القانونية ويتوقعون أن يصبحو أغنياء من الإزعاجات و/أو الأذيات المستدامة كنتيجة للرعاية الطبية. وهم ينظرون إلى الطبيب والمستشفى والشركات الصانعة للأجهزة الطبية على أنهم أناس بجيوب عميقة وموارد مالية غير محدودة للدفع من أجل الأضرار. قصة الغلاف في عدد ٢٠٠٣/٦/٩م لمجلة التايم Time بينت كيف أن الكلفة المحلّقة للضمان ضد سوء الممارسة تقود بعض الأطباء خارج مناطق معينة وخارج اختصاصات معينة ذات مخاطرة عالية وخارج مهنة الطب كلياً. ويستمر النمط على هذا الشكل.

**لماذا حدث؟**

ربما يكون محامو قضايا الأذيات الشخصية قد تشجعوا بالجائزة الحالية لسوء الممارسة بمقدار (١٤٠) مليون دولار في نيويورك المسجلة في مقالة في النيويورك تايمز بعنوان "مستشفيات نيويورك خائفة من أزمة سوء الممارسة" كتبها Richard Perez-Pena.

**ماذا حدث؟**

سري: المهندسون الإكلينيكيون لا يملكون صلاحية معرفة أسرار جميع الحوادث ذات العلاقة بسلامة المريض في مرفق ما. كل شيء سري. النمط يعيد نفسه. ولتجنب القضايا فإن الأطباء والممرضات والعاملين في الرعاية الصحية والمستشفيات يتعاملون مع الحوادث الطبية السيئة على أنها سرية ولا يناقشونها مع مقدمي الرعاية في الخط الأمامي. كثير من المرافق يتخذ خطوات شديدة الحرص لتجنب اكتشاف مثل هذه الحوادث.

**لماذا حدث؟**

البيئة العقابية عامل أيضاً. كثير من المعاينات أوضح أن نسبة عالية من العاملين في الرعاية الصحية يختارون العمل في الرعاية الصحية ليحدثوا فرقاً في نقاهة المريض وشفاء المتأذي وإنقاذ الأرواح. إنهم أشخاص مكرسون وشفوقون وأذكياء ومحفّزون. إلا أنه عندما يتم عمل خطأ و/أو يتأذى مريض فإن السؤال الأول الذي يسأله معظم الرؤساء هو "من فعلها؟". الأفعال التأديبية هي غالباً المعين الأول. لا يتم التسامح مع الأخطاء. لا يتم تحديد الأسباب الأصلية، وطرد شخص من منصبه يبدو هو المعيار لحل المشاكل.

**ماهي الأسباب الأصلية؟**

- تقوم الصيدليات بإجراء تحقيقاتها الخاصة بها على موظفيها.

- تقوم المختبرات بإجراء تحقيقاتها الخاصة بها على موظفيها.
- تحقق مختبرات الأشعة مع موظفيها.
- تحقق غرف العمليات مع موظفيها.
- التمريض يحقق مع موظفيه.
- يحقق أخصائيو القلب مع موظفيهم.

**ما العمل حيال ذلك؟**

اخلق بيئة غير عقابية وشكّل فرق متعددة الاختصاصات وادع خبراء بالموضوع وقدّم المالكين إلى الطاولة وناقش جميع مواضيع سلامة المريض. اجعل المناقشة عملية اكتساب خبرة بالتعلم مع التركيز على الوقاية من الحوادث السيئة في مرفقك.

## الحلول
## Solutions

### خلق ثقافة السلامة Creating a Culture of Safety

يمكن عمل تحسينات ذات معنى بشكل حقيقي فقط عندما يُنظر إلى استمرارية الرعاية الصحية كنظام. إن مقاربة الأنظمة التي تستهدف الوقاية لا العقاب هي التي تخلق قصص نجاح لسلامة المريض. لقد استخدمت مجالات أخرى ذات مخاطرة عالية مثل الخطوط الجوية ومنشآت الطاقة النووية هذه المقاربة لتحقيق أهداف السلامة بنجاح. ولجعل مجهود الوقاية فعالاً فإنه يتم استخدام طريقة تجميع وتحليل البيانات الميدانية التي تسمح بتشكيل الصورة الأكثر دقة الممكنة. الناس على خط الجبهة هم عادة في الموقع الأفضل لتحديد المواضيع والحلول بحيث إن فرق تحليل الأسباب الأصلية (الجذرية) وفرق تحليل أنماط خطأ الرعاية الصحية وتأثيراتها تقوم معاً بصياغة الحلول واختبار وتنفيذ الإستراتيجيات وقياس المخرجات من أجل تحسين سلامة المريض. تتم مشاركة المرافق الأخرى في النظام بالنتائج من الفرق. هذا هو في الحقيقة عين المقصود بما نعنيه بـ "بناء ثقافة السلامة". ويمكن تصويرها على أنها المحرك الذي يدفع النظام باتجاه الهدف الذي هو السلامة القصوى. هذا النوع من التغيير الثقافي لا يحدث بين ليلة وضحاها. وهو يحدث فقط كنتيجة لمجهود في جزئية كل واحد لأخذ مقاربة مختلفة للطريقة التي ننظر بها إلى الأشياء. يجب أن نسأل باستمرار إن كنا نستطيع نفعل الأمور بطريقة أفضل وأكثر فعالية وأمناً. يجب ألا ندع أبداً أن يكون "جيد بما فيه الكفاية" جيداً بما فيه الكفاية. يجب أن نكون صارمين في مطاردتنا لإيجاد طرق لتحسين أنظمتنا للسلامة. نحن لا نعتقد بأن الناس يأتون إلى العمل ليقوموا بعمل سيئ أو ليقوموا باقتراف خطأ، إلا أنه إذا كانت هناك المجموعة المناسبة من الظروف فإن أياً منا يمكن أن يقترف خطأ. يجب أن نجبر أنفسنا على أن نشيح بنظرنا عن الجواب السهل بأنها كانت غلطة أحد ما إلى الإجابة عن السؤال الأصعب عن كيف حدث الخطأ. نادراً ما يكون هناك سبب

واحد. ومن خلال فهم الأسباب الكامنة الحقيقية للأخطاء فإننا نضع أنفسنا في الموقع الأفضل لمنع حوادث مستقبلية. وبالرغم من صحة المقولة "الخبرة أفضل معلم" إلا أنها واحدة من المعلمين الأكثر كلفة أيضاً. إحدى أفضل الطرق لتخفيض الكلفة هي الاستفادة من الدروس الموجودة في الطلبات الودية close calls حيث تبوء الأشياء بالفشل تقريباً ولكن من دون أذى. إن تأسيس ثقافة للسلامة، حيث يستطيع الناس أن يفيدوا بتقارير عن أحداث سيئة ومكالمات سرية من دون خوف من العقاب، هو المفتاح إلى خلق سلامة المريض.

**التحديات Challenges**

من الناحية التاريخية فإن الوقاية من الحوادث لم تكن نقطة تركيز أساسية في الطب. لم تُصمم أنظمة المستشفيات هندسياً لمنع أو امتصاص الأخطاء. لقد تغيرت كرد فعل من دون أن تكون مبادرة. لقد ضلل نظام المستشفى الاتكال على الأداء من دون أخطاء من قبل أصحاب مهن الرعاية الطبية. تكافئ الثقافة الطبية الكمال وتعاقب الأخطاء في نظام معقد غير مصمم هندسياً للمخاطرة.

التوقعات غير الواقعية تثبط الانفتاح والأمانة وتمنع التعلم من الطلبات الودية close calls. قد يقترف الأخطاء أشخاص قادرون وذوو ضمير وعطوفون يريدون أن يفعلوا الأشياء الصحيحة.

التقاليد والقيم مهمة أيضاً. لقد كانت مهمة بالنسبة لي. (هذه هي الطريقة التي تعودت أن أفعل الأشياء بها ... والآن يمكنك أن تفعل نفس الشيء). الأداء الإنساني عرضة للخطأ.

**اخلق ثقافة للسلامة على طريقة إدارة المحاربين القدماء Create a Culture of Safety the VA Way**

فيما يلي قائمة بالخطوات التي اتخذتها إدارة المحاربين القدماء لخلق ثقافة للسلامة:

- ضمنت البيئة غير العقابية باستثناء الأفعال غير الآمنة المقصودة.
- أشاعت التزام عام من قيادة الرعاية الصحية الملتزمة بعملية مناقشة وتقييم الأداء لكل مدير مرفق رعاية صحية.
- كرست الموارد: (٢٠٠) مدير سلامة مريض (Patient Safety Manager: PSM) و (٢٢) ضابط شبكة سلامة مريض (Network Patient Safety Officer: NPSO).
- أسست مراكز استفسار خاصة عن سلامة مريض (Special Patient Safety Centers of Inquiry: SPSCIs).
- أمّنت حوافز للقوى العاملة في إدارة مستشفيات المحاربين القدماء VHA لتعزيز السلامة.
- بذلت جهوداً للسلامة.
- أسست المركز القومي لسلامة المريض NCPS.
- دربت (١٠٠٠) مدير سلامة مريض وضابط سلامة مريض وآخرين من (١٦٣) مرفقاً للمحاربين القدماء ومن العديد من مرافق الرعاية الصحية للقطاع الخاص على مدى ثلاث سنوات بدورات مدتها ثلاثة أيام حول سلامة المريض (١٠١) وحوالي (٢٠٠) مهنيي سلامة بدورات مدتها ثلاثة أيام حول سلامة المريض (٢٠٢).

- طورت ونشرت كتاب إدارة المحاربين القدماء المرجعي في سلامة المريض VA Patient Safety Handbook.
- أنشأت الموقع الإلكتروني لسلامة المريض على الشبكة العنكبوتية www.patientsafety.gov.
- طورت أدوات مثل برنامج تحليل الأسباب الأصلية (الجذرية) (SPOT) وقاعدة بيانات لتحليل الأسباب الأصلية (الجذرية) وتحليل أنماط أخطاء الرعاية الصحية وتأثيراتها HFMEA ووزعتها على مجس إدارة مستشفى في الولايات المتحدة الأمريكية من خلال اتحاد المستشفيات الأمريكية AHA.
- طورت ووزعت مساعدات معرفية.
- نشرت تنبيهات alerts واستشارات.
- شاركت كمستشارين في شراء وتقييس الأجهزة والمنتجات والخدمات الطبية.
- أسست مجموعة عمل لسلامة المريض في فريق دعم أنظمة المعلومات (مكتب المعلومات).

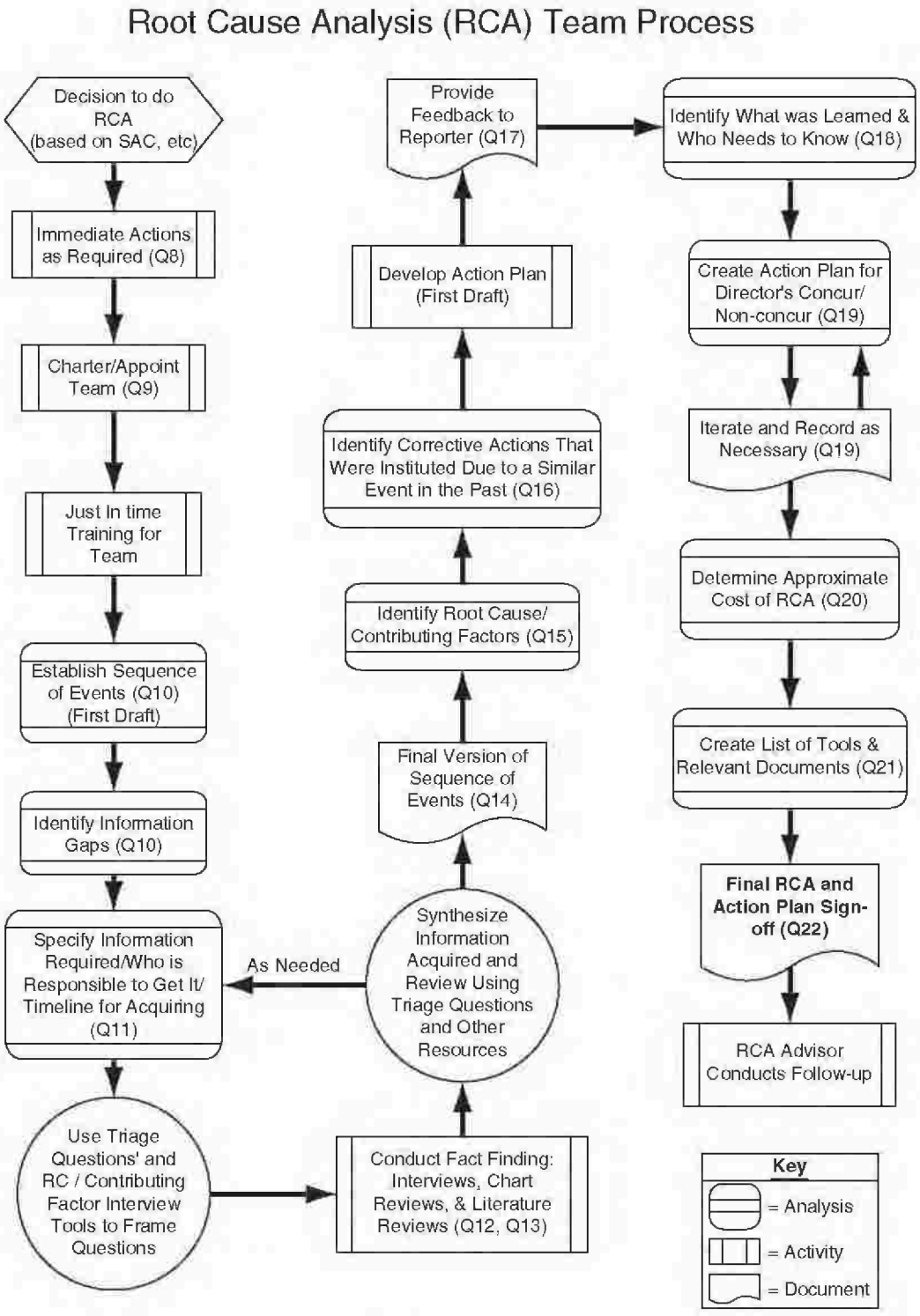
ومنذ اتخاذ هذه الإجراءات ارتفع عدد الطلبات الودية close calls في إدارة المحاربين القدماء بحوالي ٩٠٠٪ وهذا مؤشر على أن نظام التقارير بدون لوم يعمل بشكل جيد.

## وسائل تغيير الثقافة

## Vehicles to Change the Culture

### تحليل الأسباب الأصلية (الجذرية) Root Cause Analysis (RCA)

تحليل الأسباب الأصلية (الجذرية) RCA عملية أو تقنية تُستخدم لتحديد السبب الأكثر أساسية أو العامل المسبب الأكثر مساهمة كإجابة عن السؤال لماذا حدثت مشكلة. وهو تقييم رجعي يركز على إيجاد نقاط الضعف في النظام وتطوير إجراءات مضادة. توجه عملية الـ RCA أربع أسئلة أساسية: ١) ماذا حدث؟ ٢) لماذا حدث؟ ٣) ما هي العوامل المسببة المساهمة؟ ٤) ما الذي يمكن أن نعمله لمنعه من الحدوث ثانية؟. يجب أن يكون التركيز على تطوير إجراءات مضادة فعالة. يجب أن يكون فريق الـ RCA متعدد الاختصاصات بطبيعته يشارك فيه خبراء من الخط الأمامي (خط الجبهة) فهم الأقرب إلى عملية السلامة ولديهم أفضل الأفكار لحل المشكلة. الـ RCA عملية تحفر باستمرار أعمق بالسؤال: "لماذا، لماذا، لماذا؟" عند كل مستوى لحدث. إنها عملية تحدد التغييرات اللازم عملها في نظام وهي حيادية ما أمكن وتتحرك إلى ما وراء اللوم. يجب أن تأخذ عملية الـ RCA بالاعتبار العوامل الإنسانية وعوامل أخرى وعمليات وأنظمة ذات علاقة وأن تحلل العلاقات بين السبب الكامن وتأثيره. يجب مراجعة الأدبيات ذات العلاقة أثناء العملية والتوصل إلى توافق داخلي. يجب أن يحدد الـ RCA المخاطر ومساهماتها المحتملة في الأخطاء ذات العلاقة بالسلامة وأن يقرر التحسينات الممكنة في العمليات أو الأنظمة. وليكون ذا مصداقية يجب أن يتضمن الـ RCA مشاركة ودعم قيادة التنظيم وأولئك ذوي العلاقة الأقرب بأنظمة وعمليات السلامة. الشكل رقم (٥٥,١) عبارة عن مخطط جريان لعملية فريق RCA.




**الشكل رقم (٥٥,١). عملية فريق تحليل الأسباب الأصلية (الجذرية) RCA.**

فيما يلي خمس قواعد للتسبب متبناة لأجل سلامة المريض من منشور لـ David Marx على موقع الـ NCPS الإلكتروني www.patientsafety.gov :

القاعدة الأولى: يجب أن تبين مقولات التسبب بشكل واضح العلاقة بين السبب والتأثير.

هذه هي القاعدة الأبسط من بين القواعد. عند وصف لماذا حدث الحادث يجب توضيح الصلة بين السبب الأصلي والنتيجة السيئة وينبغي أن تكون كل صلة واضحة لفريق الـ RCA وللآخرين. يجب التركيز على توضيح الصلة من السبب الأصلي إلى النتيجة غير المرغوب فيها للمريض تحت التحقيق. حتى عبارة "المقيم كان مرهقاً" تكون ناقصة من دون وصف إضافي لكيف ولماذا قاد ذلك إلى طلب ودي close call أو خطأ. النقطة الأساسية هي أن القارئ يحتاج لأن يفهم المنطق في ربط السبب بالتأثير.

القاعدة الثانية: لا تستعمل الصفات السلبية مثل سيئ poorly أو غير مناسب inadequate في العبارات السببية.

وكآدميين فإننا نحاول أن نجعل كل مهمة لدينا أسهل ما يمكن. ولسوء الحظ فإن هذا الميل الإنساني شق طريقه إلى عملية توثيق الرعاية الصحية. قد نختزل نتائج تحرياتنا بقولنا "دفتر الصيانة كان مكتوباً بشكل سيئ" بينما يكون لدينا في الحقيقة تفسير أكثر تفصيلاً بكثير في ذهننا. ومن أجل فرض توصيف واضح للسبب والتأثير وتجنب العبارات الحماسية (أو المتضخمة) لا تستعمل أوصافاً سلبية هي عبارة عن مجرد حشو كلام بدلاً من أوصاف واضحة دقيقة. وحتى كلمات مثل "الإهمال" "carelessness" و "الرضى عن النفس" "complacency" تعتبر اختيارات سيئة لأنها أحكام فضفاضة سلبية تفيد قليلاً في وصف الحالات أو التصرفات الفعلية التي قادت إلى الحادث المؤسف.

القاعدة الثالثة: لكل خطأ إنساني سبب سابق.

غالبية الحوادث المؤسفة تستلزم خطأً إنسانياً واحداً على الأقل. ولسوء الحظ فإن الاكتشاف أن إنساناً أخطأ لا تساعد كثيراً في عملية الوقاية. يجب التحقيق لتقرير لماذا حدث الخطأ الإنساني. فقد يكون خطأً نظامي التحريض (محرض من النظام) مثل خطوة غير متضمَّنة في الإجراء الطبي أو سلوكا بمخاطرة كالقيام بإنجاز مهمة من الذاكرة بدلاً من عملها بقائمة تحقق checklist. يجب أن يكون لكل خطأ إنساني في سلسلتك السببية سبب مقابل. فسبب الخطأ وليس الخطأ بحد ذاته هو ما يقود إلى إستراتيجيات وقاية منتجة.

القاعدة الرابعة: يجب أن يكون لكل انحراف عملياتي سبب سابق.

الانتهاكات العملياتية procedural violations مثلها مثل الأخطاء في أنها لا يسهل التحكم بها بشكل مباشر. نستطيع بدلا من ذلك التحكم بسبب الانتهاك العملياتي. إذا ما قام ذو مهنة طبية بانتهاك عملياتي لأن ذلك معيار محلي فالتوجه يتم نحو الحوافز التي خلقت هذا المعيار. إذا ما نسي فني خطوات في عملية لأنه لم يكن مطلعاً على قائمة التحقق الرسمية فيتم تحسين التثقيف.

القاعدة الخامسة : الإخفاق في فعل يعتبر سبباً فقط عندما يكون هناك واجب موجوداً من قبل للقيام به.

نستطيع جميعنا أن نجد سيناريوهات كان من الممكن للحادثة المؤسفة فيها ألا تحدث. لكن هذا ليس هو الغرض التحقيق السببي. بدلاً من ذلك نحتاج لأن نكتشف لماذا حدثت هذه الحادثة المؤسفة في نظامنا كما هو مصمم. فخطأ طبيب في وصف دواء يمكن أن يكون سبباً فقط إذا كان مطلوباً منه وصف الدواء أصلاً. واجب الأداء قد ينشأ من معايير وتوجيهات للممارسة أو من واجبات أخرى تتعلق بالعناية بالمريض.

## تحليل نمط خطأ الرعاية الصحية وتأثيره

## (Health Care Failure Mode and Effect Analysis (HFMEA™

طوّر المركز القومي لسلامة المريض (NCPS) بمساعدة من شركة تينيت (Tenet Health Systems of Dallas, Texas) طريق هجينة من أجل استيفاء حاجات تقييم المخاطر المتوقع لعمليات الرعاية الصحية بشكل أمثل وهي تحليل نمط خطأ الرعاية الصحية وتأثيره (HFMEA)™ الذي يجمع بين مفهوم تحليل نمط الخطأ وتأثيره FMEA من الصناعة وتحليل الخطر ونقطة التحكم الحرجة (HACCP) من سلامة الغذاء بالإضافة إلى أدوات ومفاهيم مكاملة لعملية تحليل السبب الأصلي RCA لإدارة المحاربين القدماء (Stalhandske et al., 2000).

الـ HFMEA مقاربة نظامية لتحديد ومنع مشاكل مع منتجات وعمليات قبل حدوثها. وهي عبارة عن تقييم توقعي يحدد ويحسّن خطوات في عملية ضامناً بشكل معقول مُخرجاً آمناً ومرغوباً إكلينيكياً. تبسط الـ HFMEA خطوات تحليل الخطر الموجودة في عملية الـ FMEA التقليدية بإدخال خطوات قابلية الكشف والخطورة في الـ FMEA التقليدية إلى خوارزمية مقدمة كشجرة قرار. وهي تستبدل حساب رقم أولوية المخاطرة risk priority number (RPN) بعلامة خطر hazard score تُقرأ مباشرة من جدول مصفوفة تم تطويره من قبل الـ NCPS خصيصاً لهذا الغرض.

**مقدمة**

أثناء وردية ليلية في وحدة عناية مركزة كان يتم مراقبة مريض بمرض معدٍ بواسطة جهاز مراقبة مريض (مونيتور) بينما هو موضوع على جهاز تنفس في غرفة عزل ذات غرفة قبلية. وبينما كان المريض نائماً قررت الممرضة المساعدة في نقل مريض آخر كان يتعافى بشكل جيد ثانية إلى طابق عادي. وبينما كانت الممرضة خارج غرفة العزل تمكن المريض الأول من نزع التنبيب عن نفسه. لم يسمع أحد إنذار جهاز التنفس أو إنذار جهاز مراقبة المريض. وعندما عادت الممرضة إلى الغرفة أطلقت حالاً نداء للإنقاذ code وحاولت إنعاش المريض، إلا أنه لم يمكن إعادة المريض إلى الحياة.

ما هي أهمية هذه القصة بالنسبة لتقييم المخاطر التوقعي والـ HFMEA؟ إن فريقاً يتفحص هذه الحالة عالية المخاطرة يمكن أن يكون قد حدد عدداً من نقاط الضعف التي كان يمكن تخفيفها من دون الأذى والحزن الذي

حصل. يوضح المثال التالي كيف أنه كان يمكن تجنب هذه النتيجة باستخدام نموذج تقييم المخاطر التوقعي في HFMEA.

### أساسيات الـ HFMEA

الـ HFMEA عملية خماسية الخطوات تستخدم فريقاً متعدد الاختصاصات يقوم بتقييم عملية رعاية صحية بشكل توقعي. يستخدم الفريق تخطيط جريان العملية ومصفوفة حساب الخطر Hazard Scoring Matrix™ (الجدول رقم ٥٥,١) بمصاحبة نظام حساب الشدة Severity Rating System (الجدول رقم ٥٥,٢) ونظام حساب الاحتمالية Probability Rating System (الجدول رقم ٥٥,٣) وشجرة قرار الـ HFMEA (HFMEA™ Decision Tree) (الشكل رقم ٥٥,٢) لحساب وتقييم نقاط الضعف الكامنة. تُستخدم صفيحة عمل HFMEA (HFMEA™ Worksheet) لتسجيل تقييم الفريق والفعاليات المقترحة والإجراءات الناتجة. يتضمن الـ HFMEA اختباراً لضمان أن النظام يعمل بشكل فعال وأنه لم يتم إدخال نقاط ضعف جديدة في مكان آخر في النظام.

**الجدول رقم (٥٥,١). مصفوفة إعطاء علامة الخطر.**

| الاحتمالية | شدة التأثير | | | |
|---|---|---|---|---|
| | كارثية | كبيرة | متوسطة | صغيرة |
| متكرر | ١٦ | ١٢ | ٨ | ٤ |
| عَرَضي | ١٢ | ٩ | ٦ | ٣ |
| نادر | ٨ | ٦ | ٤ | ٢ |
| بعيد الاحتمال | ٤ | ٣ | ٢ | ١ |

لاستعمال هذه المصفوفة: (١) حدد شدة واحتمالية الخطر بناء على التعريفات المتضمَّنة في هذه المصفوفة. (ملاحظة: هذه التعريفات هي نفس تلك المستخدمة في كود تقييم السلامة في تحليل الأسباب الأصلية (الجذرية) (الـ RCA)). (٢) استنتج علامة الخطر من المصفوفة.

### الخطوة الأولى: حدد موضوع الـ HFMEA

- حدد موضوع الـ HFMEA سوية مع تعريف واضح للعملية المراد دراستها. فكر حول تضييق المجال بحيث تكون المراجعة سهلة والفعاليات سليمة تشغيلياً (انظر الشكل رقم ٥٥,٤).

### الخطوة الثانية: كوِّن الفريق

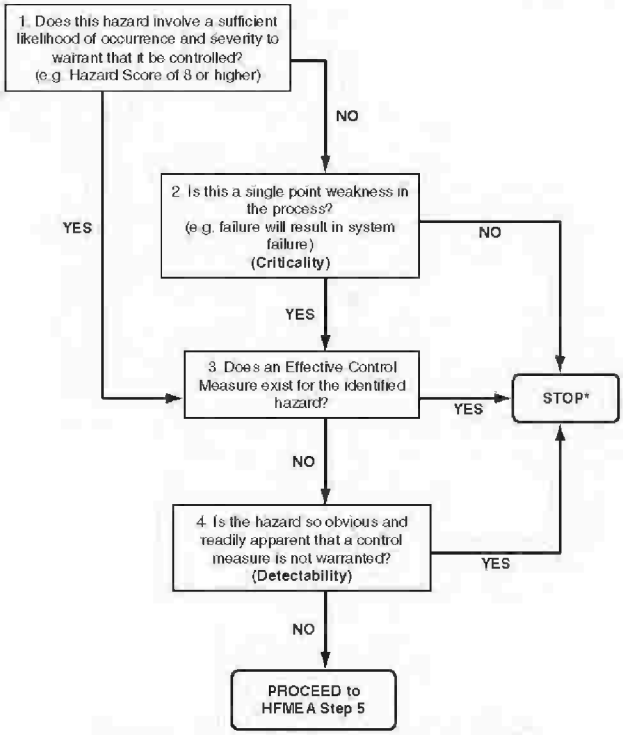
- ينبغي للفريق أن يكون متعدد الاختصاصات شاملاً خبيراً (خبراء) بمادة الموضوع ومستشار (انظر الشكل رقم ٥٥,٤).

**الجدول رقم (٢,٥٥). تقنين الشـــــدة.**

| الشدة والتقنين | النتائج |
|---|---|
| **حادثـــة كارثيـــة** (تقـــنين FMEA التقليـــــدي (١٠): خطأ يمكن أن يسبب موتاً أو أذى). | **النتيجة للمريض:** موت أو فقدان كبير دائم لوظيفة (حسية، حركية، فيزيولوجية، أو ذهنية)، انتحار، اغتـــصاب، انحلال دموي كردة فعل على نقل محاليل، جراحة/إجراء على المريض الخطأ أو الجزء الخطأ من الجسم، اختطـــاف رضيع، أو إعطاء الرضيع للعائلة الخطأ.<br>**النتيجة للزائر:** موت أو تنويم في المستشفى لثلاثة أو أكثر.<br>**النتيجة للكادر:** موت أو تنويم في المستشفى لثلاثة أو أكثر.<br>**الجهاز أو المرفق:** تضرر بقيمة (٢٥٠) ألف دولار أمريكي أو أكثر.<br>**الحريق:** أي حريق يتطور لأكبر من أولي. |
| **حادثة كبيرة** (تقنين FMEA التقليدي (٧): يسبب درجة عالية من استياء الزبون). | **النتيجة للمريض:** خفض دائم لوظيفة جسمية (حسية، حركية، فيزيولوجية، أو ذهنية)، تشويه، لـــزوم مداخلـــة جراحية، زيادة فترة الإقامة لثلاثة مرضى أو أكثر، زيادة مستوى الرعاية لثلاثة مرضى أو أكثر.<br>**النتيجة للزائر:** تنويم في المستشفى لزائر أو اثنين.<br>**النتيجة للكادر:** تنويم في المستشفى لواحد أو اثنين أو ثلاثة أو أكثر من الكادر يعانون من وقت مهدور أو أذيات أو مرض يحد من قيامهم بواجبهم.<br>**الجهاز أو المرفق:** تضرر بقيمة (١٠٠) ألف دولار أمريكي أو أكثر.<br>**الحريق:** لا ينطبق (انظر المتوسطة والكارثية). |
| **حادثة متوسطة** (تقنين FMEA التقليدي (٤): خطأ يمكن التغلب عليه بتعديلات في العملية أو المنتج، إلا أن هناك فقدان أداء بسيط). | **النتيجة للمريض:** زيادة فترة الإقامة أو مستوى الرعاية لمريض أو اثنين.<br>**النتيجة للزائر:** تقييم وعلاج لزائر أو اثنين (أقل من تنويم).<br>**النتيجة للكادر:** تكاليف طبية، وقت مهدور أو أذيات أو مرض يحد من القيام بالواجب لواحد أو اثنين من الكادر.<br>**الجهاز أو المرفق:** تضرر بقيمة أكثر من (١٠) آلاف دولار أمريكي ولكن أقل من (١٠٠) ألف دولار أمريكي.<br>**الحريق:** حريق أولي مرحلة ‡ أو أصغر. |
| **حادثة صغيرة** (تقنين FMEA التقليدي (١): خطأ قد لا يلاحظه الزبون وقد لا يؤثر على توفير الخدمة أو أو المنتج). | **النتيجة للمريض:** لا أذية ولا زيادة في فترة الإقامة أو مستوى الرعاية.<br>**النتيجة للزائر:** تقييم ولا علاج مطلوب أو علاج مرفوض<br>**النتيجة للكادر:** علاج أسعاف أولي فقط من دون وقت مهدور ولا أذيات أو أمراض تحد من القيام بالواجب.<br>**الجهاز أو المرفق:** تضرر بقيمة أقل من (١٠) آلاف دولار أمريكي أو فقدان خدمة؟ من دون نتيجة سيئة للمريض (أي طاقة، غاز طبيعي، كهرباء، ماء، اتصالات، نقل، تدفئة/ تكييف هواء).<br>**الحريق:** لا ينطبق (انظر المتوسطة والكارثية). |

الجدول رقم (٥٥,٣). تقنين الاحتمالية.

| الاحتمالية | الشرح |
|---|---|
| متكرر | محتمل الحدوث حالاً أو ضمن فترة زمنية قصيرة (يمكن أن يحدث عدة مرات في عام واحد) |
| عَرَضي | محتمل الحدوث (يمكن أن يحدث عدة مرات في عام إلى عامين) |
| نادر | ممكن أن يحدث (يمكن أن يحدث بضع مرات في (٢) إلى (٥) أعوام) |
| بعيد الاحتمال | من غير المحتمل أن يحدث (يمكن أن يحدث بضع مرات في (٥) إلى (٣٠) سنة) |




الشكل رقم (٥٥,٢). شجرة قرار الـ HFMEA.

**الخطوة الثالثة: صف العملية بالرسم التوضيحي**

- أنشئ وتحقق من مخطط الجريان (أي العملية مقابل المخطط الزمني).
- رقّم تسلسلياً كل خطوة للعملية محددة في مخطط جريان العملية (انظر الشكل رقم ٥٥,٥).
- إذا كانت العملية معقدة فحدد منطقة العملية المراد التركيز عليها (أي خذ قضمات سهلة).
- حدد العمليات الفرعية تحت كل قطعة (بلوك) من مخطط الجريان هذا. رقّم أبجدياً وتسلسلياً هذه العمليات الفرعية تحت كل قطعة (أي تحت القطعة ١ كـ أ، ب، ...، د، وتحت القطعة ٢ كـ أ، ب، ... هـ) (انظر الشكل رقم ٥٥,٥).
- أنشئ مخطط جريان مكوناً من العمليات الفرعية (انظر الشكل رقم ٥٥,٦).
- انقل هذه إلى السطر الأول من صحيفة عمل الـ HFMEA (انظر الشكل رقم ٥٥,٧).

تلميح مساعد: من المهم تحديد جميع خطوات العملية والعمليات الفرعية قبل المتابعة.

| HFMEA™ Step 3 - Hazard Analysis | | | | | | | | | HFMEA™ Steps - Identify Actions and Outcomes | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Scoring | | | Decision Tree Analysis | | | | | | | | |
| Failure Mode: First, Evaluate failure mode before determining potential causes | Potential Causes | Severity | Probability | Haz Score | Single Point Weakness? | Existing Control Measures? | Detectability | Proceed? | Action Type (Control, Accept, Eliminate) | Actions or Rationale for Stopping | Outcome Measure | Person Responsible | Management Comments |
| | → | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |

**الشكل رقم (٥٥,٣). صحيفة (أو ورقة) عمل الـ HFMEA.**

---

**الخطوة (١): اختر العملية التي تريد فحصها. عرّف المجال (كن تحديدياً وضمّن تعريفاً واضحاً للعملية أو المنتج المراد دراسته).**

---

هذا الـ HFMEA (تحليل نمط خطأ الرعاية الصحية وتأثيره) يركز على:

---

---

---

الخطوة (٢): جمّع الفريق

رقم الـ HFMEA _____

تاريخ البداية: _____ تاريخ الانتهاء: _____

أعضاء الفريق: ١-_____ ٤-_____

٢-_____ ٥-_____

٣-_____ ٦-_____

قائد الفريق: _____

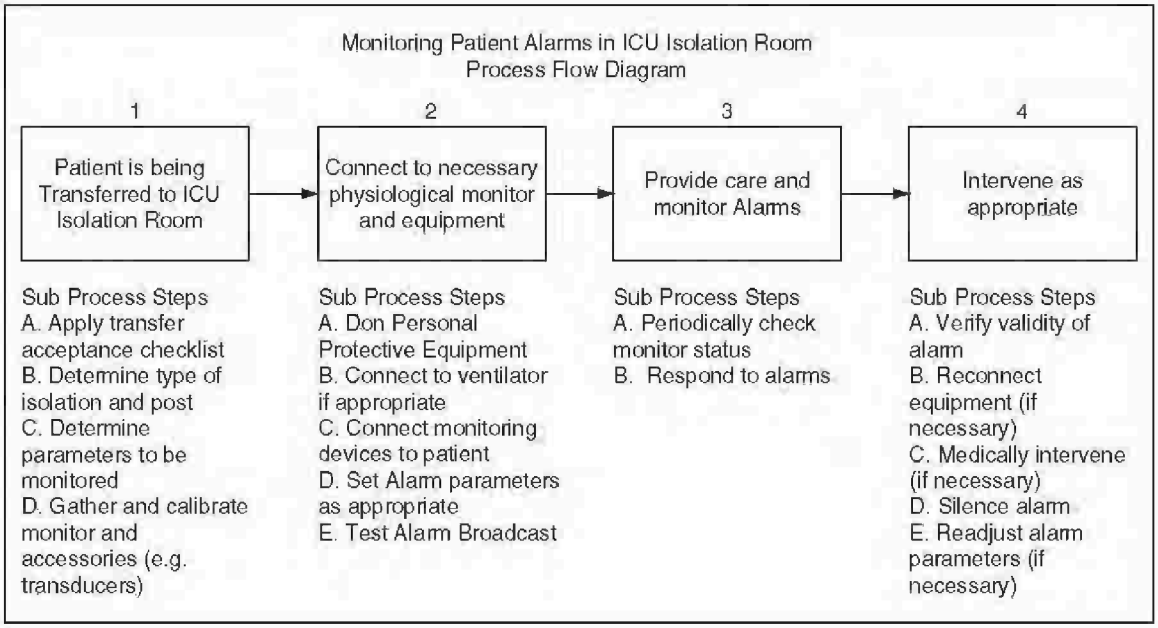
هل المناطق المتأثرة ممثّلة؟ نعم لا

هل هناك مستويات وأنواع مختلفة من المعرفة ممثّلة في الفريق؟ نعم لا

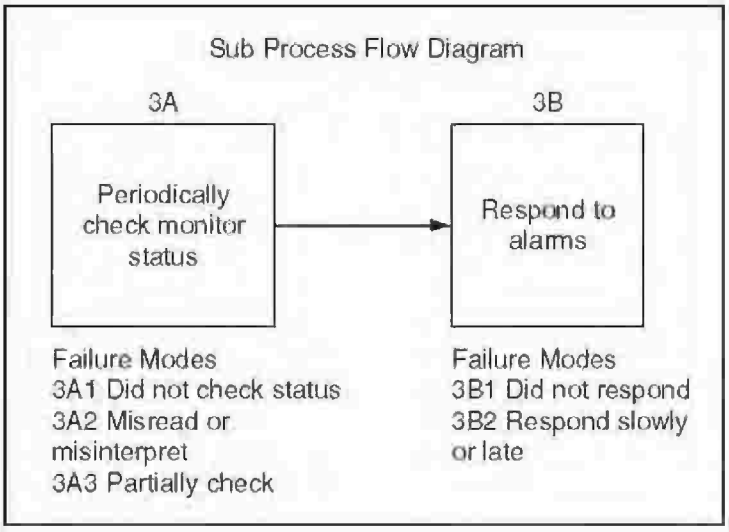
من الذي سوف يأخذ الحاضر ويحافظ على السجلات؟_____

---

**الشكل رقم (٥٥,٤). الخطوتين (١) و (٢) في عملية الـ HFMEA.**




**الشكل رقم (٥٥,٥). إنذارات مراقبة مريض في غرفة عزل في وحدة عناية مركزة: مخطط جريان العملية.**




**الشكل رقم (٥٥,٦). مخطط جريان عملية فرعية.**

| HFMEA™ Step 4: Hazard Analysis | | | | | | | | | | | HFMEA™ Step 6: Identify Actions and Outcomes | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Failure Mode: First Evaluate failure mode before determining potential causes | Potential Causes | | Scoring | | | Decision Tree Analysis | | | | Action Type (Control, Accept, Eliminate) | Actions or Rationale for Stopping | Outcome Measure | Person Responsible | Management Concurrence |
| | | | Severity | Probability | Haz Score | Single Point Weakness? | Existing Control Measure? | Detectability | Proceed? | | | | | |
| Don't respond to alarm | → | | Catastrophic | Frequent | 16 | → | N | N | Y | | | | | |
| | 3B1a | Ignored alarm (desensitized) | Catastrophic | Frequent | 16 | → | N | N | Y | C | Reduce unwanted alarms by: changing alarm parameter to fit patient physiological condition and replace electrodes with better quality that do not become detached | Unwanted alarms on floor are reduced by 75% within 30 days of implementation. | Nurse Manager | Yes |
| | 3B1b | Didn't hear; caregiver left immediate area | Catastrophic | Occasional | 12 | → | N | N | Y | C | Alarms will be broadcast to Central Station with retransmission to pagers provided to care staff | Alarms will be broadcast to the central station within 4 months; complete by mm/dd/yyyy | Biomedical Engineer | Yes |
| | 3B1c | Didn't hear; alarm volume too low | Catastrophic | Occasional | 12 | → | N | N | Y | C | Set alarm volume on isolation room equipment such that the lowest volume threshold that can be adjusted by staff is always audible outside the room | Immediate: within 2 working days; complete by mm/dd/yyyy | Biomedical Engineer | Yes |
| | 3B1d | Didn't hear alarm; remote locatin (doors closed to isolation room) | Catastrophic | Frequent | 16 | → | N | N | Y | C | See 3B1b | See 3B1b | | |
| | 3B1e | Caregiver busy, alarm does not broadcast to backup | Catastrophic | Occasional | 12 | → | N | N | Y | C | Enable equipment feature that will alarm in adjacent room(s) to notify caregiver or partner(s) | Immediate: within 2 working days; complete by mm/dd/yyyy | Biomedical Engineer | Yes |

**الشكل رقم (٥٥,٧). خطوة عملية فرعية في الـ HFMEA: الخطوة ٣ب١: الاستجابة للإنذارات.**

### الخطوة الرابعة: قم بتحليل الأخطار

• اكتب في قائمة جميع أنماط الخطأ الممكنة/الكامنة تحت العمليات الفرعية المحددة في الخطوة الثالثة. انقل أنماط الخطأ إلى صحيفة عمل الـ HFMEA (تلميح: أنماط الخطأ تتضمن أي شيء قد يفشل ويمنع خطوة العملية الفرعية من أن تتم. وهي تصف ماذا يمكن أن يفشل. على سبيل المثال: إذا كانت خطوة العملية هي الربط إلى حاسوب محمول (لاب توب) فهناك نمطان للخطأ: الأول عدم التمكن من الربط والثاني ربط متأخر. استخدم طرق مختلفة بما فيها أسئلة القبول/القدح من NCPS (NCPS triage/triggering questions) ومراجعات الأدبيات literature reviews والتفكير الذهني brainstorming لتحديد أنماط خطأ كامنة).

• قرر شدة (الجدول رقم ٥٥,٢) واحتمالية (الجدول رقم ٥٥,٣) نمط الخطأ الكامن وانظر إلى علامة الخطر في مصفوفة علامة الخطر Hazard Score Matrix (الجدول رقم ٥٥,١). اذهب إلى شجرة قرار HFMEA (الشكل رقم ٥٥,٢). استخدم شجرة القرار لتقرير ما إذا كان نمط الخطأ يبرر فعالية أخرى. سجل الفعالية بـ "المتابعة" أو "التوقف" على صحيفة عمل الـ HFMEA (الشكل رقم ٥٥,٣).

• اكتب في قائمة جميع أسباب نمط الخطأ لكل نمط خطأ حيث يكون القرار بـ "المتابعة" وسجلها في السطر الثالث على صحيفة عمل الـ HFMEA (تلميح: تذكر أن أسباب نمط الخطأ هي الأسباب لماذا أمكن لشيء ما أن يفشل. يمكن أن يكون لكل نمط خطأ أسباب نمط خطأ متعددة. على سبيل المثال: أسباب نمط خطأ ممكنة لعدم التمكن من الربط أو تأخر الربط إلى حاسوب تتضمن عدم وجود حاسوب وعدم وجود طاقة وعدم وجود تعريف ربط log-in ID للمشغل).

**الخطوة الخامسة: إجراءات الفعاليات والنتائج**

• حدد وصفاً لفعالية من أجل كل نمط خطأ سوف يتم إزالته أو الحد منه.

• (تلميح: ضع إجراءات الحد في العملية في أبكر نقطة مناسبة. يمكن وضع إجراءات الحد التعددية في العملية للحد من خطا وحيد. يمكن استخدام إجراء حد أكثر من مرة في العملية. التمس مدخلاً من أصحاب العملية إذا لم يكونوا ممثلين في الفريق. حاول محاكاة أي تغيير عملية منصوح به لاختبارها قبل تنفيذها على مدى المرفق).

• حدد إجراءات النتيجة التي سوف تُستخدم للتحليل واختبر العملية المعاد تصميمها.

• حدد شخصاً مسؤولاً واحداً باللقب لإتمام الفعالية المنصوح بها.

• أشر إلى ما إذا كانت الإدارة العليا موافقة على الفعالية المنصوح بها.

• اختبر للتأكد من أن النظام يعمل بفعالية وأنه لم يتم إدخال نقاط ضعف جديدة في مكان آخر في النظام.

**كيفية تطوير أنماط خطأ معقولة ومتماسكة**

هناك عدة تقنيات إلى جانب التفكير الذهني ينبغي استخدامها لتطوير أنماط خطأ معقولة ومتماسكة حالما تكتمل مخططات العملية ويتم اختيار مناطق التركيز. يمكن لمراجعة قواعد بيانات مثل خبرة مصنِّع ومستخدم الجهاز (MAUDE) من هيئة الغذاء والدواء الأمريكية (FDA) أن توفر مواضيع للإخفاقات وتصميم سطح التماس (إنترفيس) مع المستخدم مثل الإغلاق غير المقصود لناظمات خطى قلب خارجية. يمكن لاختبارات قابلية الاستخدام التي يقوم بها فريق الـ HFMEA أو الموجودة في بحث عن المراجع أن تكون مفيدة (Welch, 1998). إن اختبار قابلية الاستخدام عبارة عن تقنية لهندسة العامل الإنساني يمكن إجراؤها على أجهزة أو مناطق عمل أو عمليات أكبر (Gosbee et al., 2001).

جولات سلامة المريض patient safety rounds تقنية أخرى. فعلى سبيل المثال، وبناء على الجلوس مع ممرضات ومقيمي وحدة عناية مركزة، يمكن للمهندس الإكلينيكي أن يكتشف أن الممرضات قلقات بخصوص إنذارات ضائعة عدة مرات في الأسبوع بسبب تشتت الانتباه أو مستويات الضجيج. مقاربة أخرى هي استخدام الاكتشافات من "تدقيقات" روتينية لأداة تقييم السلامة. على سبيل المثال يمكن للمهندس الإكلينيكي أن يكتشف أن

لكثير من مخارج الهواء المضغوط الجدارية للمستشفى ملائمات ضوء على شكل شجرة عيد ميلاد خضراء مثبتة. لقد كانت مقاربة إدارة المحاربين القدماء (الـ VA) لهذا الموضوع هي إرسال تنبيه بأنه ينبغي على جميع المرافق التبديل إلى ملائم شفاف. وهذا يجنّبنا بذلك الخطر الكامن ونقطة الضعف التي تسببها الملاءمة بالملائم ذي اللون الخاطئ ومعطية بذلك تلميحاً لونياً خاطئاً.

وفي HFMEA معقد وصعب فإنه يمكن القيام بتوثيق فيديوي في المناطق ذات الخطر المرتفع. يوفر التحليل الفيديوي بيانات عن الطلبات الودية close calls أو الأحداث السيئة وهو واحد من أكثر أدوات التطوير تماسكاً لتعداد أنماط الخطأ. على سبيل المثال استخدمت جامعة ميريلاند ذلك للبحث في مواضيع السلامة أثناء الإنعاش من توقف التنفس (Xiao and Moss, 2001).

إن هؤلاء الذين لديهم خبرة ومهارة في الـ FMEA قد يجدون أنفسهم في طلب لأن يستجيبوا للمواصفات القياسية (للمعايير) الجديدة للـ JCAHO (اللجنة المشتركة لاعتماد تنظيمات الرعاية الصحية) وفي حاجة إلى تقييم مخاطر استباقي (يتصور المشاكل والحاجات المستقبلية) ضمن الرعاية الصحية.

## المواصفات القياسية للـ JCAHO

## JCAHO Standards

تقود اللجنة المشتركة لاعتماد تنظيمات الرعاية الصحية (JCAHO) كثيراً من النشاط ضمن الرعاية الصحية من خلال مواصفاتها القياسية (معاييرها) التي يجب استيفاؤها للحصول على الاعتماد. وبالرغم من كونها تطوعية فإن جميع المستشفيات تقريباً تختار أن تطلب اعتماد الـ JCAHO. المواصفة القياسية الجديدة لـ JCAHO بخصوص سلامة المريض( LD 5.2 ) تنص على ما يلي : "يضمن القادة أن يتم تعريف وتنفيذ برنامج مستمر استباقي (يتصور الحاجات والمشاكل المستقبلية) لتحديد المخاطر لسلامة المريض وتقليل أخطاء الرعاية الطبية/الصحية". يوضّح المقطع المقصود بأن يتم فحص عملية عالية المخاطرة واحدة على الأقل سنوياً. والمطلوب من أجل هذه العملية أن يتم تحديد أنماط الأخطاء وتحديد التأثرات الممكنة كل نمط خطأ. ومن أجل التأثيرات الأكثر حرجاً يتم إجراء تحليل لمسائل الأنظمة التي تسمح لهذا بأن يحدث وتخفيف المسائل الخطيرة.

**الشراء باستخدام نموذج تحليل مخاطر استباقي (يتصور الحاجات والمشاكل المستقبلية)**

Procurement Using Proactive Risk Assessment Model

المهندسون الإكلينيكيون مدعوون لإصلاح وصيانة وتحديث أجهزة في جميع أنحاء المستشفى. يتم تطبيق المهارات المكتسبة في مدارس الهندسة والمعرفة العملية التي تم تطويرها من خلال الخبرة العملية في هذه الأنشطة العملية. إلا أن المهندسين الإكلينيكيين يستطيعون توسعة تأثيرهم بالتأثير على أنشطة الشراء مزيدين بذلك وضوحية قسم الهندسة الإكلينيكية ومحسنين سلامة المشتريات والنتيجة.

لقد تم تعليم المهندسين ليفكروا على شكل استنتاجات نظامية منطقية معتمدة على الموضوعية ومدعومة جيداً. لنأخذ بالاعتبار البحث في الطرق التي يتم التوصل فيها إلى قرارات الشراء وبيع لجنة الاستحواذ الرأسمالي على قاعدة الفائدة المضافة لتطبيق مهارات المهندس الإكلينيكي على عملية الشراء.

- يقدم مقاربة استباقية (تتصور المشاكل والحاجات المستقبلية) للشراء. لنفكر بما يمكن أن يتم خطأ مع الموديلات المختلفة تحت الاعتبار. يقدم تحليل تأثير نمط خطأ معدلاً لمقارنة الموديلات المختلفة.
- يشجع إدخال المستخدم النهائي في عملية قرار الشراء.
- يضمّن اعتبار خبرة سابقة (جيدة أو سيئة) مع المصنّع إياه.
- يستخدم بيانات موجودة من قواعد بيانات المهندسين الإكلينيكيين الزملاء والـ ECRI والـ MAUDE لدعم الشراء الأكثر أمناً.
- يطور معايير واضحة لتعزيز تقييم موضوعي للأجهزة.

إن قسم الهندسة الإكلينيكية سيكون منخرطاً في صيانة وإصلاح الأجهزة التي يتم إحضارها إلى المرفق. فلماذا لا يصبح منخرطاً من البداية بالقيام بالشراء الأكثر حكمة الذي يأخذ بالاعتبار تكاليف كامل دورة الحياة والسلامة وقابلية الاستخدام في عملية القرار.

**تعريفات Definitions**

**إجراء حد فعال:** حاجز يزيل أو يقلل بشكل جوهري من احتمالية حدوث حدث خطر.

**تحليل نمط خطأ الرعاية الصحية وتأثيره ™(HFMEA):** (١) تقييم توقعي يحد ويحسن خطوات في عملية ضامناً بذلك بشكل معقول خرجاً أمناً ومرغوباً فيه إكلينيكياً. (٢) مقاربة نظامية لتحديد ومنع مشاكل منتج وعملية قبل أن تحدث.

**تحليل الخطر:** عملية جمع وتقييم المعلومات حول أخطار مترافقة مع العملية المنتقاة. الغاية من تحليل الخطر هي تطوير قائمة بأخطار هي من الأهمية بحيث إنها من المحتمل بشكل معقول أن تسبب أذية أو مرضاً إذا لم يتم الحد منها بشكل فعال.

**نمط الخطأ:** طرق مختلفة يمكن فيها لعملية أو عملية فرعية أن تفشل في تقديم النتيجة المأمولة.

**الاحتمالية:** انظر نظام تقنين الاحتمالية (الجدول رقم ٥٥,٣).

**الشدة:** انظر نظام تقنين الشدة (الجدول رقم ٥٥,٢).

## الحلول
**Solutions**

الإدارة ضد المهنة؟ لا تكن لا هذا ولا ذاك. إذا كان المرء جدياً بخصوص سلامة المريض وكان متحمساً لها فإن السلسلة المثالية للأوامر هي ذراع مستقل يرفع التقارير مباشرة إلى مجلس الإدارة. يخدم المركز القومي لسلامة المريض NCPS كمثال جيد. ينصح تقرير معهد الطب Institute of Medicine (IOM) أيضاً بتشكيل مركز قومي لمستشفيات القطاع الخاص باستخدام الـ NCPS كنموذج. هذا سوف يتغلب على مشكلتين تمت الإشارة إليهما سابقاً في النص.

## الخاتمة
**Conclusion**

المهندسون الإكلينيكيون موضوعون بشكل فريد ليتوجهوا إلى مواضيع سلامة المريض. فهم يملكون التعليم المناسب وتركيبة العقل المناسبة والخبرة الصلبة ومؤتمنون من العموم وموثوقون من الأقران. وهم يقومون بتقييم للمخاطر توقعي وذي نظرة رجعية لمجموعات معينة من الأجهزة الطبية. هم يحتاجون إلى توسيع آفاقهم والانخراط مع الفرق المتعددة الاختصاصات للقيام بتقييم المخاطر هذه في جميع تكنولوجيات وعمليات الرعاية الصحية. قريباً من ٩٠٪ من المستشفيات في الولايات المتحدة الأمريكية يتطلعون إلى أنظمة إدخال أوامر الممارس (POE) وأنظمة إدارة المداواة ذات شيفرة الأعمدة (الباركود) (Bar Code Medication Administration Systems (BCMA)) للتقليل من حوادث العقاقير السيئة (ADEs) الموثقة جيداً. هذه تكنولوجيات معقدة حقاً ومرتفعة الكلفة بمواضيع إجرائية معقدة ينبغي للمهندسين الإكلينيكيين أن يطبقوا خبرتهم عليها. يجب على المهندسين الإكلينيكيين أن يلعبوا دور القادة لتغيير ثقافة السلامة في مرافق الرعاية الصحية، وأن يجعلوا سلامة المريض الشغل الشاغل لكل إنسان وأن يبدعوا ذاك "المحرك الذي يستمر في دفع النظام باتجاه الهدف الذي هو السلامة القصوى".

## المراجع
**References**


Gosbee JW, Arnecke B, Klancher J, et al. The Role of Usability Testing in Heath Care Organizations. In Proceedings of the Human Factors Society 40th Annual Meeting. Santa Monica, CA, Human Factors Society, pp 1308-1311, 2001 .

Kohn LT, Corrigan JM, Donaldson MS (eds). To Err Is Human: Building a Safer Health System. Institute of Medicine. National Academy Press. March 2000.

Stalhandske E, DeRosier J, Patail B, et al. How to Make the Most of Failure Mode and Effects Analysis. Biomed Instrum Technol pp 96-102, March/April 2000.

Welch DL. Human Factors Usability Test and Evaluation. Biomed Instrum Technol pp 183-187, March/April 1998.

Xiao Y, Moss J. Practices of High Reliability Teams: Observations in Trauma Resuscitation. Proceedings of Human Factors and Ergonomics, 44th Annual Meeting. Santa Monica, C, HFES, p 395, 2001.