٨٣

العوامل البشرية: البيئة

Human Factors: Environment

William A. Hyman
Biomedical Engineering Program, Texas A&M University, College Station, TX

Valory Wangler
Biomedical Engineering Program, Texas A&M University, College Station, TX

تُعالج اعتبارات العوامل البشرية في الهندسية الإكلينيكية قدرة الأفراد على الاستخدام الفعال والخدمة الفعالة للأجهزة الطبية بطريقة آمنة ومتناسقة في ظل الظروف الفعلية للبيئة الطبية. يبدأ تطبيق العوامل البشرية في تصميم الأجهزة الطبية الفردية. حظي هذا المجال من العوامل البشرية باهتمام كبير من قِبَل مجالات معينة من المستشفى مثل التخدير والعناية المركزة (Cooper، ١٩٧٨ — Westover et al، ١٩٩٨) ومن مُصنعين مُحدَّدين ومن هيئة الغذاء والدواء في الولايات المتحدة (FDA) ومن المنظمات المهنية (ANSI/AAMI، ٢٠٠١). يتركز اهتمام المصنعين والـ FDA في المقام الأول على الجهاز الفردي كونه يخضع حالياً للتصميم والتنظيم. يجب أيضاً مع الاتساع إلى ما وراء الوحدة الفردية تطبيق اعتبارات العوامل البشرية على تجميع التجهيزات في المحيط الإكلينيكي. ومن ثم فإن العنصر الأول للبيئة الذي يجب أخذه بعين الاعتبار هو وضع العديد من الأجهزة الطبية بالقرب من بعضها واستخدامها في وقتٍ واحد. المستوى التالي هو البيئة متعددة المرضى حيث إن استخدام عدة مجموعات مختلفة من الأجهزة على المرضى القريبين من بعضهم يضيف إلى التعقيد الشامل للتجهيزات. مع زيادة توسيع المنظور، فإن للبيئة المادية أيضاً قضايا عوامل البشرية مثلما هو الحال بالنسبة إلى بيئة الأفراد. وفي نهاية المطاف، فإن لنظام الإدارة وما يرتبط به من سياسات وإجراءات أيضاً مكونات عوامل بشرية. ومن ثم يجب تطبيق العوامل البشرية على عدة مستويات من التصميم والإدارة من أجل تحقيق الهدف النهائي المتمثل في الاستخدام المتسق للأجهزة الطبية بطريقة آمنة وفعالة.

مشكلة النظام
The System Problem

تتوافق الحاجة إلى التطبيق الفعال للعوامل البشرية مع تشديد تقرير معهد الطب (Kohn et al، ٢٠٠٠) على كون الأخطاء الطبية قضية هامة في تقديم الرعاية الصحية النوعية. يُشدد هذا التقرير، إضافة إلى أعمالٍ سابقة (Shelperd and Brown، ١٩٩٢ — Bogner، ١٩٩٤ — Leape، ١٩٩٤) وأخرى لاحقة (Becher، ٢٠٠١)، على أن الأخطاء عادة ما تكون نتيجة لمزيج من العوامل وغالباً ما تنطوي على حالات متعددة من أداء بشري أو أداء أقل من المقبول من النظام في عالمٍ معقد وأنها لا تنتج عن خطأ واحد من قبل شخص واحد. لقد سُمِّيَت هذه الأخطاء بـ "الحوادث التنظيمية" (Reason، ١٩٩٧) لتمييزها عن الحوادث التي تنتج بالفعل بشكلٍ فردي. في حين ركزت غالبية هذه الاهتمامات على الأخطاء الدوائية، فقد تلقت الأخطاء الجراحية والجهاز الطبي اهتماماً أيضاً. ومن ثم فإن الذي يتطلب انتباهاً في موضوع العوامل البشرية ليس فقط الجهاز بحد ذاته، بل أيضاً هذا الجهاز في سياق كل الأجهزة المستخدمة في البيئة المادية الفعلية للاستخدام عندما يتم استخدامها من قبل مجموعة من الأفراد الذين يكون لدى معظمهم واجبات أخرى متعددة أيضاً.

مسائل العوامل البشرية للأجهزة الفردية
Human factors Issues for Individual Devices

إن المبادئ الأساسية لتطبيق العوامل البشرية في تصميم الأجهزة الطبية الفردية هي أن لدى البشر العديد من الصفات البدنية والنفسية والفكرية والتحفيزية وأنه يجب تصميم الأجهزة بطريقة تُقلل أو تُلغي التحديات التي تواجه قدرة هذه الصفات. ومن ثم يجب النظر في الرؤية والتصور والسمع والفهم والقوة والتعب والتوقعات المشتركة وغيرها من قدرات الأداء الواقعية أثناء مرحلة التصميم. يجب مراعاة هذه العوامل في ظروف التشغيل العادية والظروف غير الطبيعية المتنوعة وحالات الطوارئ. كما يجب أن تؤخذ بعين الاعتبار لجميع المستخدمين بما في ذلك المستخدمون الإكلينيكيون ومُستخدمو التركيب والإعداد المركزي والصيانة والإصلاح والرعاية المباشرة للمريض. يرتكب الناس الأخطاء وتكون كثيراً من هذه الأخطاء قابلة للتنبؤ على أساس الخبرة العامة والموثّقة. وبالمثل فإن هناك مجموعة مشتركة من الأسباب التي تساهم في مثل هذه الأخطاء. وفقاً لهذه المعرفة فإنه من الخطورة بمكان ومن غير الملائم تصميم التجهيزات بافتراض أداء أمثل للمستخدم في جميع الأوقات. هنا تكمن المساهمة الأساسية للتصميم الفعال للعوامل البشرية، إنه الجسر الذي يربط بين الجهاز القادر تقنياً على تحقيق النتيجة المرجوة والإنجاز الفعلي والثابت لهذه النتيجة في ظل الظروف الفعلية للاستخدام من قِبَل المستخدمين الحقيقيين.

تفاعلات الأجهزة
Device Interactions

إن للأجهزة الطبية القدرة على التفاعل التقني السلبي (Miodownik، ١٩٩٣). من الأمثلة المعروفة جيداً على ذلك التأثر المُبكر لتجهيزات المراقبة من جراء تفريغ شحنة مزيل الرجفان وكذلك حرائق أنبوب الرغامى التي تنتج بفعل الليزر (de Richemond and Bruley، ١٩٩٣) وعدم توافق صمامات تنظيم الأوكسجين المُصنعة من الألمنيوم(NFPA، ١٩٩٩). بالإضافة إلى التفاعل التقني هناك تفاعل بين العوامل البشرية. يمكن لجهاز مُربك واحد أن يؤثر سلباً على استخدام الأجهزة الأخرى لأن الجهاز المُربك يُشتت أو يُشغل المستخدم نظراً للاهتمام الزائد الذي يتطلبه. بالإضافة إلى ذلك، يمكن للإحباط وللتجاوب السلبي المتعلق به أن يدهور الأداء الكلي للمستخدم بشكلٍ عام. كما تحدث الحالة المعاكسة التي يسمح فيها الجهاز الطبي "الودي (user-friendly)" للمستخدم بأن ينجز المهام المرتبطة به بسرعة وكفاءة ودقة مما يُزيد الوقت المتاح لمهامٍ أخرى بما في ذلك استخدام التجهيزات الأخرى. كما تؤثر التجهيزات جيدة التصميم بشكلٍ إيجابي على التجربة الكلية للمُستخدم وشعوره بأنه قادر على ضبط الأمور.

الجانب الآخر من جوانب تفاعل الأجهزة هو الفوضى العامة التي تُقدِّم فرصة للالتباس بين أنابيب وكابلات الإظهارات المتعددة أو تغطية بعضها لبعض. يتطلب المبدأ العام أن تكون الإظهارات منطقية وسهلة الاستخدام لتيسير العثور على المعلومات المطلوبة هو مُرسخ بشكلٍ جيد (Wickens et al، ١٩٩٨). يفتخر البعض فعلاً في تعقيد البيئة الطبية المُركزة مقابل التسليم بأن مجموعة من الأجهزة المختلفة من بائعين مختلفين (التي يتم ترتيبها في بعض الحالات بقليل من الاهتمام) قد لا تكون مقبولة في الكثير من الصناعات عالية التقنية الأخرى. كما قد لا يضمن استخدام بائع واحد لأجهزة متعددة إمكانية التجميع النهائي المعقول للأجهزة. لا توفر المقدرة على تكديس أجهزة المراقبة، وإن كانت مفيدة، التكامل المعقول والآلي للنظام. يجب على هؤلاء الأفراد أن يسألوا أنفسهم عما إذا كانوا يريدون أن يسافروا على متن طائرة تجارية إذا رأوا أن قمرة القيادة كانت عبارة عن خليط من التجهيزات المكتسبة والموضوعة بشكلٍ فردي مع تناثر الكابلات فيما بينها.

أدى عدم وجود ترميز قياسي للون (أو أي ترميز آخر للون) لوظيفة ونقاط اتصال الأنابيب والكابلات المختلفة إلى تعثر التحسين إلى حد يثير الدهشة. كما يُشكل الترتيب الفيزيائي للأجهزة المتعددة تحدياً على المستوى الإكلينيكي فيما يتعلق بالمكان والوصول إلى الجهاز ورؤيته. يؤدي استخدام الأجهزة المتعددة مع بعضها إلى مشكلة في تزايد عدد الإظهارات والبارامترات التي يمكن للمستخدم تعديلها، وكذلك ارتباط كل من هذه الإظهارات والبارامترات بأشكال متنوعة من الإظهار (مثل التماثلي والرقمي والرسم الشريطي) وواجهات متنوعة للمستخدم (مثل المقابض الدوارة والمنزلقات وأزرار up/down). كما تم تحديد مشاكل مع الإنذارات المتعددة بما في ذلك عدد كبير جداً من الأصوات المتطابقة أو المتشابهة والتدرجات غير المتناسقة لخطورة الأصوات إلى جانب التحدي المتمثل

في تحديد موضع بعض أنواع الأصوات في الفراغ أو التعرف على البارامتر أو الجهاز المُتسبب بالإنذار (ناهيك عن حالة المريض). تؤدي الإنذارات المتزامنة إلى مضاعفة التحدي. لقد تمت دراسة الفيزيولوجيا النفسية لكشف الأصوات من حيث بارامترات الحجم والتردد وغيرها (Wickens et al، ١٩٩٨ — Malkin، ١٩٩١) ولكنها لم تُطبق على نحو ملائم في البيئة الطبية.

تُقدم الأجهزة المتشابهة التي تؤدي وظائف مختلفة (أو التي لا يمكن أن يحل بعضها محل بعض كما يبدو مظهرها) شكلاً آخر من أشكال التفاعل الخطير جداً بين الأجهزة. ومن الأمثلة على مثل هذه الأجهزة المتشابهة هي الكابلات المختلفة للمريض التي لها نفس الموصلات (أو ليست بالضبط نفسها ولكنها قابلة للتبادل فيزيائياً) في نهايتها التي تتصل مع الجهاز ولكنها تستخدم الموصلات بطرق مختلفة، وبالونات التشريح بالمنظار التي تبدو جوهرياً متماثلة خارج الجسم ولكنها توفر مجالات انتفاخ مختلفة. كما تبدو الأجهزة القابلة للبرمجة متماثلة ولكنها يمكن أن تؤدي وظائف مختلفة اعتماداً على طريقة إعدادها. يشمل ضبط هذه المشاكل المحتملة على التحديد الدقيق لمثل هذه الأجهزة وتجنب وجودها في المستشفى من خلال قرارات الشراء ووصفها برقعة بعد شرائها لإضافة المزيد من تحديد الهوية إلى الجهاز والتدريب المُركز للأفراد الذين من المحتمل أن يواجهوا كلا الجهازين. يُعتبر التدريب عموماً الطريقة الأقل رغبةً لمعالجة الأخطار التي تتطلب ضبطاً.

البيئة متعددة المرضى
The Multiple Patient Environment

تتضاعف تحديات العوامل البشرية فيما يتعلق باستخدام الأجهزة المتعددة على المريض الواحد عندما يتلقى العديد من المرضى الرعاية على مقربة من بعضهم. يتفاقم في هذه الحالة التقعيد المادي والمرئي ويمكن أن يكون الإعداد مزدحماً لدرجة أن الأجهزة تُصبح حواجز مادية على الرعاية. بالإضافة إلى ذلك، مع ازدياد عدد الأجهزة المستخدمة فإن أعداد إعدادات وإظهارات وإنذارات البارامترات تزداد بشكلٍ طردي. ومع ذلك، لا يزداد عدد المُستخدمين عموماً بما يتناسب مباشرة مع عدد المرضى مما يؤدي إلى تعرض قدرة الممرض (أو أي مقدم رعاية مباشر آخر) على الأداء الأمثل بالنسبة لكل مريض إلى الخطر وخصوصاً خلال الحالات الطارئة.

البيئة المادية
The Physical Environment

تشمل قضايا البيئة المادية القضايا المرتبطة بتحديد مكان الأجهزة الطبية (سواء كانت جهازاً واحداً أو أكثر) وكذلك المرضى المُرتبطين بهذه الأجهزة وغير ذلك من العلاقات المتشابكة على النحو المذكور آنفاً. بالإضافة إلى ذلك، يمكن للإضاءة وخطوط الرؤية والضوضاء ودرجة الحرارة وغيرها من البارامترات البيئية أن تُساعد أو أن تمنع

الاستخدام الآمن والفعال للتجهيزات الطبية وبذلك فهي تؤثر على نوعية الرعاية. يمكن للإضاءة إما أن تكون مشرقة جداً أو قاتمة جداً (Wickens et al، ١٩٩٨ — Bridger، ١٩٩٥). يمكن للأضواء الساطعة أن تتداخل مع القدرة على قراءة الإظهارات على نحوٍ فعال بحيث لا يزال واقي تقليل السطوع محلي الصنع مُستخدماً. إن للإضاءة الساطعة المستمرة تأثيراً سلبياً على المرضى. من الواضح أن الإضاءة الخافتة يمكن أن تتداخل مع القدرة على مراقبة الإظهارات غير المضاءة أو المضاءة بشكل غير ملائم مما يمكنها أن تتداخل مع القدرة على كشف الأجهزة الطبية الأخرى غير الملائمة أو حالات المرضى. يمكن لطيف ألوان إضاءة المريض أن يؤثر على الكشف البصري وتفسير مظهر المريض. يمكن العثور على الجوانب العامة لمتطلبات وآثار الإضاءة في مجموعة متنوعة من الموارد (مثل Bridger، ١٩٩٥).

إن خطوط البصر هامة فيما يتعلق بالقدرة على قراءة بعض أنواع الإظهارات ولاسيما في حالة الشاشات ذات زاوية رؤية مفيدة ضيقة أو الشاشات المحجوبة جزئياً بالواقيات. يمكن للإظهارات عند مسافات مختلفة عن المُراقب أن تُشكل تحدياً إضافياً لأولئك الأشخاص الذين يستخدمون نظارات مختلفة لمهام مختلفة وللأشخاص الذين لا تتكيف لديهم المسافة المحرقية بالسرعة التي كانت عليها سابقاً. تتطلب الإظهارات المتعددة الواسعة أو المتوضعة بشكل غير مريح (ولو كانت قابلة للرؤية من الناحية التقنية) إستراتيجية مسح نادراً ما يتم دراستها أو مناقشتها. يجب أيضاً ممارسة ترتيب الإظهارات المتعددة فيما يتعلق بالأهمية النسبية والحاجة إلى الوصول إليها (Wickens et al، ١٩٩٨). إن الحالة الافتراضية هو أنه لن يكون هناك تفحص روتيني للإظهارات إذا لم تكن قابلة للرؤية بسهولة. القضية الأخرى المتعلقة بخط البصر هي القدرة على رؤية المريض أو المرضى المتعددين من محطة عمل واحدة أو أكثر. لا يمكن حتى للمراقبة المرئية الدورية المحددة للمريض أن تضمن بأن أحداثاً خطيرة سلبية لن تحدث. باعتبار أن مراقبة كل مريض على حدة من قِبل مُستخدم مُحدد (one-on-one observation) بشكلٍ مستمر ومباشر ولجميع المرضى أمرٌ غير ممكن فيجب أن يكون هناك نظام مدروس لاتخاذ قرارات خاصة بمتطلبات المراقبة لكل مريض. وعلاوة على ذلك، يجب عدم القبول بالانتهاكات لمثل هذه المبادئ التوجيهية بسبب عدم كفاية المُستخدمين. لا تُعتبر المراقبة دواءً عاماً لمشكلة المرضى البعيدين عن الرؤية. لكي يكون فعالاً، يجب على نمط المراقبة أن يكون ذا صلة على وجه التحديد بالحالة الطبية للمريض ويجب أن يغطي جميع الأحداث غير الملائمة المحتملة أو المتوقعة. يُشكل توفير المراقبة غير الكافية مخاطر نفسية على مقدمي الرعاية تؤدي بهم إلى الاعتقاد بأن المراقبة سوف تجلب انتباههم إلى مجال أوسع وبصفة عامة غير محدد من الظروف المعاكسة. يمكن للحذر بسبب ذلك أن يتدهور من خلال المراقبة بدلاً من أن يتحسن. إن السؤال عن متى يمكن للمراقبة أن تكون بديلاً عن الاهتمام المباشر هو سؤالٌ مفتوح، على الرغم من أن المصنعين يميلون إلى الإشارة بأن تجهيزات المراقبة التي يصنعونها لا يمكن أن تُستخدم في

هذا الشكل. ومن ثم يمكن لمحاولات إدارة المخاطر من قِبل الشركات المُصنِّعة أن تُحوِّل إلى المستشفى مسؤولية الحوادث السلبية المتعلقة بالمراقبة.

إن لتلوث الضجيج عنصرين. العنصر الأول هو التأثير المباشر للضجيج البيئي على قدرة السمع أو تمييز الأصوات الهامة المنبثقة عن الأجهزة الطبية أو حتى من المرضى. وكما نوقش فيما سبق، يمكن أن يكون التمييز بين الأصوات الهامة للجهاز مثل الإنذارات أن يكون صعباً حتى في ظل الظروف المثالية وبالتأكيد سوف يتدهور بسبب الضجيج المفرط. أما العنصر الثاني من التلوث بالضجيج فهو الطبيعة المزعجة للضجيج بشكلٍ عام وعلى الأقل لبعض الأشخاص بمن فيهم الكادر والمرضى. من غير المرجح أن يعمل الأشخاص المنزعجون بأفضل ما لديهم، ومن ثم قد لا تُنتج بيئة معينة حقيقية نفس المستوى من الأداء مثل البيئات الفعلية أو الافتراضية الأخرى.

من الصعب توثيق تأثير درجة الحرارة والإزعاجات البيئية الأخرى، ولكنه يُعتقد أن الأشخاص في ظل الظروف الاعتيادية يعملون بشكل أفضل عندما يتحسن مستوى الراحة وخاصة خلال الفترات الطويلة خلافاً لقدرتهم على الاستجابة للأزمات التي قد لا تتأثر بالتأثيرات الخارجية السلبية. يجب بطبيعة الحال التطرق إلى الأخطار البيئية الجوية والكيميائية بالنسبة للسلامة المباشرة والأداء البشري.

كادر الموظفين

Personnel

يُحدد كادر المستشفى في نهاية المطاف نوعية الرعاية المُقدمة بما في ذلك الاستخدام الآمن والفعال للأجهزة الطبية. وبالمثل، فإن الخطأ الطبي هو في الأساس مشكلة بشرية ومن ثم فهو يقع ضمن نطاق العوامل البشرية. يعكس كادر أي مستشفى مجالاً من التعليم والتدريب والخبرة والدافع والتشتت والتوتر الشخصي. لا يُتوقع من المُستخدمين ذوي التدريب غير الكافي أن يعملوا بشكلٍ ثابت في مستوى عالٍ وخاصة عندما يواجهون حالات غير عادية أو مجهدة. من الأمور وثيقة الصلة بالأجهزة الطبية والجديرة بالذكر هو التمييز بين المعرفة العامة عن كيفية استخدام نوع من أنواع الأجهزة الطبية (مثل مضخة التسريب) ومعرفة كيفية استخدام صنف مُحدد وموديل مُحدد من شركة مُصنِّعة مُحدَّدة لهذا النوع من الأجهزة (مثل مضخة تسريب صنف X و موديل Y). يمكن حتى للأجهزة التي كانت في الأصل متماثلة أن تختلف في أدائها إذا كانت ذات خيارات يتم انتقاؤها من قِبل المستخدم أو الفني. يمكن أن تكون هذه القضية صعبة المعالجة عند توظيف كادر تمريضي يعمل بشكل مؤقت إما من خارج المستشفى أو من قسم مختلف. يؤدي الافتقار في هذه الحالة إلى التوحيد القياسي للميزات الهامة بين أجهزة المصنعين المختلفين (وهو ما قد ينعكس حتى ضمن مستشفى واحد) إلى جعل مثل هذه الفروق ذات أهمية خاصة. كما يُشكل الدافع عاملاً متغيراً أيضاً. إنه في أسوأ الحالات سلوكٌ متعمد معاكس. ويفترض ألا تكون هذه الحالة حدثاً عادياً. أما

السلوك المعتدل الواسع فيمكن أن يتضمن مجموعة من المُستخدمين والمستائين ويؤدي إلى تدهور الأداء بالمقارنة مع قدرة الفرد الكامنة. ربما يكون هذا هو خير مثال على موضوع العوامل البشرية. يكون الفرد عموماً قادراً على تحقيق النتيجة المرجوة، ولكن ولسبب ما أو أكثر فإنه لا يقوم بذلك.

إن التوتر سواء كان شخصياً أو متعلقاً بالعمل هو عامل آخر من العوامل السلبية التي يمكن أن تتداخل مع قدرة المرء على تحقيق ما يمكنه تحقيقه من دون وجود هذا التوتر. يكون الناس في الحالة المثالية بدون توتر أو يكونون على الأقل قادرين على عزل التوتر عن الأداء خلال العمل. ولكن العالم ليس مثالياً، وأية افتراضات ضمنية أو صريحة يتخذها المرء توفر فرصة لعواقب وخيمة. إن مطالب العمل في الرعاية الصحية العملية كثيرة واحتمال وقوع الكوارث عالٍ على نقيض العديد من الوظائف المكتبية (على سبيل المثال) حيث يمكن للفرد بموجب توتره المُحدد ذاتياً أن يختار القيام بالقليل من العمل نسبياً في أي يوم معين حيث يكون احتمال الإصابة الشخصية في أي عمل قليلاً. يجب على نهج النُظم أولاً أن يُصمم العمل من أجل تقليل حالات الفشل المتعلقة بالتوتر (O'Neil، ١٩٩٨) ويجب أن يشتمل على وسيلة للنظر في ما إذا كان أعضاء الكادر غير قادرين على أداء واجباتهم كاملة كما يجب أن يشتمل على وسيلة غير عقابية لتشجيع تحديد الذات على الأقل على أساس موسمي.

لقد كانت كفاية ملاك المستشفى (أي، عدد الأشخاص ومستويات مهاراتهم) قضية خاصة خلال التوفير المُنظَّم لتكاليف الرعاية. لقد قلّصت العديد من المستشفيات حجم العاملين لديها و/أو استبدلت المناصب ذات المهارات العالية بأشخاص أقل مهارة وأقل كلفة. إن لتقديم الرعاية لعدد كبير من المرضى وإدارة المزيد من التجهيزات والقيام بالمزيد من الأعمال الورقية حد مُحدد قبل أن يتدهور الأداء بشكلٍ كامل. يرتفع الكادر في معظم المنظمات إلى مستوى التحدي بإنجاز المزيد بموارد أقل ومن ثم يظهرون وكأنهم يكافئون صانعي القرار. بالإضافة إلى ذلك، لا تُعتبر فترة التقليص الوقت المناسب لتقديم شكوى بخصوص أي تأثيرات سلبية مُحتملة لم تحدث. وعلاوة على ذلك، فليس من الروتيني وجود دراسات منهجية لأثر مثل هذه القرارات. ومع ذلك، فقد كشفت بعض الدراسات المختارة الأمر الواضح وهو أن المرضى يكونون بحالةٍ أفضل عندما يكون لدى الكادر الذي يعالجهم أعلى مستوى من المهارة والخبرة وغير مُرهق بالعمل بحيث يمكنه أن يطبق هذه المهارات على نحو واعٍ وبالوقت المناسب.

واجهت أقسام الهندسة الإكلينيكية الضغوط نفسها كما واجهت تهديداً إضافياً وواقع التدبير الخارجي للقسم لخفض التكاليف. إما أن يعني مثل هذا التخفيض في التكاليف أن رواتب المنظمة القديمة كانت مُتضخمة أو أن المنظمة الجديدة تُعتبر أكثر كفاءةً من المنظمة القديمة بسبب ارتفاع إنتاجية التقنيين وانخفاض الضياعات أو أن المنظمة الجديدة سوف تقدم خدمات أقل من المنظمة القديمة. يمكن أن يُعزى التفسير الأخير في كثير من الأحيان إلى حقيقة أنه لا يمكن إثبات مجموع الخدمات التي يقدمها قسم الهندسة الإكلينيكية الفعال بشكلٍ صريح في قائمة المهام

والواجبات، إلا أنه وبنفس الوقت يُقدِّم خدمة حقيقية ذات قيمة مضافة (Hyman and Cram، ١٩٩٩). من المرجح أن تختفي المهام غير المذكورة عندما يتم التدبير الخارجي للمهام المذكورة في قائمة المهام والواجبات.

نظام الإدارة
The Management System

من الممكن في بعض الأحيان للأشخاص الجيدين أن يتغلبوا على الإدارة غير المناسبة وعدم كفاية الموارد. ومع ذلك فمن الأفضل أن يكون نظام الإدارة جيداً وأن يكون لديه معرفة واضحة للتحديات وأن يضمن الموارد والضوابط التي تُعالج تلك التحديات. في حين أنه من الممكن للإدارة الجيدة أن تتغلب على الكادر الضعيف، فإن الإدارة الجيدة مجتمعةً مع المستخدمين الجيدين تُعتبر مفتاح النجاح. يشمل هذا زيادة فهم القضايا المرتبطة بالعوامل البشرية عبر الطيف المبين فيما سبق. كما تتطلب دعماً قوياً لضرورة إدراج اعتبارات العوامل البشرية في جميع جوانب عملية اختيار واستخدام وصيانة التجهيزات الطبية. أخيراً، يجب النظر في الأحداث السلبية مع الأخطاء المتعلقة بالاستخدام من منظور الأنظمة بدلاً من منظور إلقاء اللوم على مُرتكب الخطأ (انظر الفصل ٥٥) ويجب أن تكون هناك إجراءات معمولٌ بها تتطلب إجراء تحقيق كاف للأسباب الكامنة وراء المشاكل المتعلقة بالأجهزة وغيرها من المشاكل (انظر الفصل ٦٤). أدت وجهة النظر هذه في الـ FDA وأماكن أخرى إلى اعتبار مصطلح "خطأ الاستخدام" بدلاً من مصطلح "خطأ المستخدم" لأن الأخير يعني ضمناً إلى استنتاج بخصوص ما الذي تسبب في الحدث في حين أن الأول يصف الحدث بواقعية أكثر.

أما الشرط الآخر المهم في إدارة المخاطر في هذا الصدد فهو النظام المفتوح التشجيعي وغير العقابي لإعداد التقارير عن الأحداث السلبية وشبكة الحدوث والمعاكسة وغير المريحة. من المثير للقلق دائماً اكتشاف أن أحد الأشخاص (أو عدد من الأشخاص) كان على علم بسوء أداء أحد الأجهزة أو الأنظمة قبل أن يتسبب بإصابة المريض أو أي شخص آخر. قد تكون أسباب عدم الإبلاغ متعلقة بالخوف من التعرض إلى لقب "المتذمر" أو الاستجابات غير المتعاطفة من مستخدمي الدعم عندما تُطرح أسئلة أو شكاوى "سخيفة". يمكن معالجة السبب الأول من خلال آليات الإبلاغ مجهولة الهوية أو عن طريق تقديم جوائز مقابل الحصول على ملاحظات قيِّمة. تُشكل الاستجابات غير اللائقة للتقارير في حد ذاتها مسألة عوامل بشرية حيث يمكن معالجتها عن طريق التدريب على تقبل أهمية التواصل الصريح وغير الممنوع.

كما تُشجع الـ FDA التقارير الطوعية في إطار برنامج "تعليقات عن صعوبة الاستخدام" (FDA، ٢٠٠٣a) كما أن الإبلاغ عن أنواع معينة من أحداث الأجهزة الطبية هو مُتطلَّب بموجب تنظيمات الـ MDR (FDA، ٢٠٠٣b). كما تُشجع مُنظمات غير حكومية مختلفة، مثل اللجنة المشتركة لاعتماد منظمات الرعاية الصحية (JCAHO،

٢٠٠٣)، الإبلاغ الخارجي عن الاكتشافات السلبية. سواء كان الإبلاغ الخارجي طوعياً أو إلزامياً فإن له آثار هامة على إدارة المخاطر فيما يتعلق باحتمال استخدام مثل هذه المعلومات في اتخاذ الإجراءات القانونية المناوئة المرتبطة بادعاءات إصابة المرضى بسبب الإهمال. ولذلك فمن المناسب لمثل هذه الإفشاءات أن تتم في إطار توجيه وضبط مناسبين.

توفر إمكانية الوصول العام (أو القائمة على العضوية) لإفشاءات الآخرين مصدراً قيماً لتحديد المشاكل قبل وقوعها في مؤسسة معينة. لذا ينبغي أن يكون هناك نظام للمراقبة الفعالة لمثل هذه التقارير من أجل تحديد مدى أهميتها المحلية ولاتخاذ الخطوات اللازمة لتنفيذ الإجراءات الوقائية. إن مجرد تقديم مثل هذه التقارير إلى الموظفين ذوي الصلة هو بشكل عام غير فعال وسيعمل فقط للتدليل على أن المشكلة كانت معروفة قبل أن تتجلى. يجب أن يكون هناك دائماً مهمة ذات مسؤولية محددة لتقييم وحل هذه المشكلة وكذلك مراجعة منهجية لهذا التقييم ولهذا الحل.

موجز

تُغطي العوامل البشرية مجالاً واسعاً من القضايا بدءاً من تصميم الأجهزة الطبية الفردية إلى تصميم نظم الإدارة. إنها تتناول حقيقة أن الأشخاص هم مُنفذين غير مثاليين في أحسن حالاتهم كما أنهم مُنفذين متغيرين مع الزمن. ومن ثم يرتكب الناس الأخطاء أو يُنفذون مهامهم في بعض الأحيان بشكلٍ غير كاف. لحسن الحظ، فإن معظم الهفوات حميدة ولكن يمكنها في بعض الأحيان أن تؤدي إلى إصابة المريض أو المُستخدم أو المُشاهد و/أو أضراراً بالتجهيزات القيِّمة. لقد كان من المغري دائماً في هذه الحالات مجرد إلقاء اللوم على الأفراد وحثهم على التركيز والعمل بشكل أفضل وربما إرسالهم إلى دورة إعادة تدريب أو إنهاء عملهم إذا كان الوضع خطيراً ومن ثم اعتبار أن المشكلة قد تم حلها. تتطلب الرؤية الأكثر حداثة والموجهة نحو النظم وكحدٍ أدنى تحقيقاً عن السبب الذي جعل الأفراد في حالة لم يتمكنوا فيها من الأداء وفقاً لقدراتهم وتحديد مساهمة الحالة والتجهيزات والبيئة والنظام في تدهور الأداء وكذلك تحديد الخطوات التي يمكن اتخاذها لتصحيح السلسلة السببية أو لتوفير ضمانات ضد وصول السلسلة السببية إلى نقطة النهاية السلبية. ومن الضروري بطبيعة الحال تنفيذ جميع هذه الخطوات.

المراجع

References

ANSI/AAMI. Human Factors Design Process for Medical Devices. ANSI/AAMI HE74:2001. Arlington, VA, Association for the Advancement of Instrumentation, 2001.

Becher EC, Chasin M. Improving Quality, Minimizing Error: Making it Happen. Health Affairs 20(3), 2001.

Bogner MS. Human Error in Medicine. Hillsdale, NJ, Lawrence Erlbaum Associates, 1994.
Bridger RS. Introduction to Ergonomics. New York, McGraw-Hill, 1995.
Cooper J. Preventable Anesthesia Mishaps: A Study of Human Factors. Anesthesiology 49:399-406, 1978.
De Richmonde AL, Bruley ME. Head and Neck Surgical Fires. In Eisele DW (ed). Complications in Head and Neck Surgery. St. Louis, MO, Mosby, 1993.
FDA. Reducing User Error. U.S. Food and Drug Administration, http://www.fda.gov/cdrh/useerror/ New.html, 2003a.
FDA. Reporting Problems with Medical Devices. U.S. Food and Drug Administration, http://www.fda.gov/cdrh/mdr.html, 2003b.
Hyman WA, Cram N. In-Source, Out-Source, On-Site, Off-Site: A Checklist of Clinical Engineering Services. J Clin Eng 24(3):172-174, 1999.
JCAHO. Joint Commission on Accreditation of Health care Organizations Sentinel Event Reporting, http://www.jcaho.org/index.html, June 12, 2003.
Kohn LT, Corrigan JM, Donaldson MS. To Err is Human: Building a Safer Health System, National Academy Press, 2000.
Leape L. Error in Medicine. JAMA 23:1851-1857, 1994.
Malkin J. Hospital Interior Architecture: Creating a Healing Environment for Special Populations. New York, Van Nostrand Reinhold, 1991.
Miodownik S. Interaction Between Medical Devices; Medical Equipment Safety: Meeting the Requirements of the Safe Medical Devices Act. Plant, Technology & Safety Management Series 2. Chicago, Joint Commission on the Accreditation of Health care Organizations, 1993.
O'Neill MJ. Ergonomic Design for Organizational Effectiveness. Boca Raton, FL, Lewis Publishers, 1998.
NFPA. Recommended Practice on Materials, Equipment, and Systems Used in Oxygen-Enriched Atmospheres. Quincy, MA, National Fire Protection Association, 1999.
Reason J. Managing the Risks of Organizational Accidents. Aldershot, UK, Ashgate Publishing, 1997.
Shepherd M, Brown R. Utilizing A Systems Approach to Categorize Device-Related Failures and Define User and Operator Errors. Biomedical Instrumentation and Technology 26(6):461-475, 1992.
Westover AW, Moog T, Hyman WA. Human Factors Analysis of an ICU. J Clin Eng 23(1):110-116, 1998.
Wickens CD, Gordon SE, Liu Y. Introduction to Human Factors. New York, Longman, 1998.