١٣٨

الدعم الإكلينيكي: الوظيفة المنسية

Clinical Support: The Forgotten Function

Stan Scahill
Director of Biomedical Engineering
Concord Hospital
Concord, New South Wales, Australia

قرأت مؤخراً في صحيفة Land newspaper عن البلدة الريفية Coolah في New South Wales. كانت المدينة في عام ١٩٩٥م في تدهور خطير في أعقاب إغلاق صناعتها الرئيسية التي هي طحن المناشير (saw milling). دعا زعماء البلدة إلى اجتماعات عامة وتم القيام بتحليل نقاط القوة والضعف والفرص والتهديدات (SWOT). أدرك سكان البلدة أن دولارات السياحة كانت وسيلة لإبقاء الناس في البلدة. تطلبت البلدة تجميلاً وجاذبية، ولذلك تم إنشاء مهرجان حديقة الربيع في المدينة (Coolah Spring Garden Festival). تم تجديد الشارع الرئيسي والمناطق المحيطة به في المدينة وتم طلاء المباني التراثية القديمة وقام السكان بتطوير حدائقهم. جمع أول مهرجان للربيع عشرين ألف دولار والثاني ثلاثين ألف دولار. تم إعادة صب هذه الأموال في تطوير المدينة. سوف تذهب الأموال المجموعة هذا العام إلى تطوير وحدات رعاية ذاتية للمسنين. تملك البلدة شعاراً مثيراً للاهتمام: "إذا كنت تريد لعمل أن يتم القيام به جيداً فعليك أن تقوم به بنفسك"

عندما بدأت عملي في الهندسة الطبية الحيوية في المستشفى قبل ثلاثين عاماً (لم يكن قد تم صياغة مصطلح الهندسة الإكلينيكية بعد) كان المهندسون والفنيون الطبيون الحيويون هم المعالجون التقنيون الذين كانوا في استقبال تكنولوجيا أنصاف النواقل (أشباه الموصلات) (semiconductor) الجديدة. مكّن هذا التقدم المهنة الطبية من أن تبدأ في قياس النشاط الكهربائي والفيزيولوجي للجسم البشري.

كان Alex Watson و David Jones و Don Melley و Richard Troughear و Rowley Hilder و Bruce Morrison و Martin Dwyer بعض من أولئك المنخرطين بشدة في الأبحاث في ميادين الطب القلبي والعصبي والنفسي والجراحة النفسية. كنا في الغالب متمركزين في المختبر ولكننا أخذنا مهاراتنا النامية ومعرفتنا إلى داخل البيئة الإكلينيكية أيضاً.

أنا لن أنسى أبداً أجهزة المراقبة القلبية الأولى HS1 و HS2 من شركة Telectronics التي كانت أساساً راسمات ذبذبات (أوسيلوسكوبات) معدَّلة. كنت أنا و Rowley نصنِّع إلكترودات ECG قابلة لإعادة الاستخدام من إلكترودات صغيرة زرقاء ذات الاستخدام لمرة واحدة. عندما كان سلك الاقتباس ينقطع كان يتم إضافة زر كبس وكان يعود إلى العمل. كان يتم تثبيت الإلكترود بقرص لاصق ذي وجهين ويتم ملؤه بهلام (جِل) الـ ECG. لقد كان الابتكار والبساطة هما السمة المميزة لتلك الأيام.

لقد صممنا وبنينا واختبرنا أجهزتنا الخاصة. كثيراً ما كان لدى Rowley جهاز في صندوق من الورق المقوى أو صينية طهي. كان Lawrie Knuckey من ملبورن كثيراً ما يخبرنا عن تصنيع ناظمات الخطى المحتواة في بيت من الإيبوكسي وعن لحاقه بالترام إلى مستشفى الأطفال ليزرعها. كنا غير منضبطين وعلى استعداد لتجريب أي شيء. كان لدينا المعرفة.

مع تطور الإلكترونيات وتحسُّن تعليم العلوم للكادر الطبي والتمريضي تم طرد المهندسين من الساحة الإكلينيكية وسرعان ما أصبحنا فريق الإصلاح لأننا نعرف ما يحدث داخل الصندوق الأسود. أصبح المهندسون والفنيون في غرف العمليات والعيادات متمركزين في الهندسة الطبية الحيوية. أصبحت الحياة بسيطة. اقتصرت واجباتنا على الاختبار وضمان الأمان والشراء والإصلاح ومحاربة منظمات الخدمة المستقلة. أصبحنا مهندسي خدمة (service engineers) مع زيارات غير متكررة إلى البيئة الإكلينيكية.

إلا أن مهندسي الخدمة قد يواجهون خطر الانقراض. فمع تقنيات البناء الحديثة لم يعد بالإمكان إصلاح اللوحات (boards). إن استبدال اللوحات هو نظام العمل اليومي والمهندسون الإكلينيكيون لا يستطيعون إصلاح لوحات مصنوعة بتقنيات بناء حديثة. بالإضافة إلى ذلك، فإن من المحتمل استبدال الجهاز. إن استبدال مقياس تأكسج نبضي يُمسَك باليد أرخص من إصلاحه، ولن تكون هناك حاجة للكادر التقني والمهندسين الذين يتقاضون أجوراً مرتفعة لإدارة الخدمات.

ما هو مستقبلنا؟ دعونا نفعل ما فعلت بلدة Coolah ونقوم باجراء تحليل SWOT للهندسة الإكلينيكية.

ما هي نقاط قوتنا؟ What are our strengths?

- ذوو معرفة. هندسة وكادر وأجهزة وإكلينيكية.
- ذوو مهارة متعددة. إلكترونية وميكانيكية وكمبيوتر.
- مبتكرون. نستطيع الارتجال وتأمين إمدادات بديلة.
- في الموقع. توليد استجابة سريعة.
- الدعم. دعم إكلينيكي لإجراءات جديدة.

ما هي نقاط ضعفنا؟ What are our weaknesses?

- غير كفؤين سياسياً. لا نرقص مع وسطاء السلطة.
- كادر غير مدرَّب بشكل كافٍ إكلينيكياً.
- نقص الحرية التنظيمية.
- ترويج ذاتي ضعيف.

ما هي فرصنا؟ What are our opportunities?

- تكنولوجيا المعلومات.
- الاتصالات.
- الخبرة الإكبينيكية (السريرية).
- تطوير الأجهزة.
- الأبحاث.

ما هي التهديدات بالنسبة لنا؟ What are our threats?

- منظمات الخدمة المستقلة الخارجية.
- خدمات الهندسة الطبية الحيوية الافتراسية (Predatory).
- الميزانيات المحدودة.
- التدمير الذاتي الداخلي بسبب ما يلي:
  - الافتقار إلى المعرفة.
  - انعدام الرؤية.
  - ضعف المهارات الإدارية.

سأركز على فرصة المعرفة. نحن مهندسون إلكترونيون وميكانيكيون وتقنيون في علوم الحياة. ينبغي أن يكون لدينا معرفة متعمقة بإحدى المهارات الهندسية مطبقة على البيئة الطبية. هذا يعطينا فرادة وتميزاً على الموظفين الآخرين ومجموعات الخدمة الخارجية.

إن المشاركة الإكلينيكية الفعلية للهندسة الإكلينيكية محدودة في كثير من المستشفيات لأن المهندسين فشلوا في أن يبيعوا لشركائنا في مجال الرعاية الصحية حقيقة أن قاعدتنا المعرفية يمكن أن تكون لا تقدر بثمن في البيئة الإكلينيكية. لقد أصبحت الهندسة الإكلينيكية وظيفة منسية.

إلا أنني لاحظت أن فرصاً جديدة تفتح أبوابها للمهندسين الإكلينيكيين في البيئة الإكلينيكية. لقد أصبحت الأجهزة والمعدات الطبية الحديثة أكثر تعقيداً ولم يعد الحد الأدنى من المعرفة التقنية كافياً. لقد ركز تدريب المشغل على الوظيفة أكثر من النظام مما أدى إلى صعوبات في حل الأعطال.

أحد الأجهزة المعقدة التي تتبادر إلى الذهن هو ناظم الخطى الحديث. إنه بسيط ظاهرياً ولكن المعرفة التقنية للمهندس الإكلينيكي أو الفني لا تقدر بثمن عندما لا يعمل الناظم كما هو متوقع.

سوف أوظف فنياً مقيماً في غرفة العمليات (OR). إن ما اكتشفته هو أن كمية الأجهزة والأنواع المختلفة من الأجهزة والأنظمة التي تم بناؤها حول الأجهزة معقدة للغاية بالنسبة للكادر التمريضي. فهم يريدون أن يقوموا بالتمريض لا أن يجدوا عطلاً في الأجهزة. قد يكون سبب الخلل الوظيفي لجهازٍ عطلاً فنياً أو كبسة زر غير صحيحة أو إعادة برمجة الجهاز.

لقد حسب كبير جراحين في مؤسستي أن نصف ساعة من التأخير في وقت غرفة العمليات يكلف المستشفى أكثر من ٣٠٠٠ دولار. يرى بعض زملائي أنه ليس هناك عمل كافٍ لفني، إلا أنه إذا أصبح الفني منخرطاً في ترتيب الغرف واختبار الأجهزة قبل الجراحة وإعادة ترتيب الأجهزة لتناسب الجراح وقام باختبارات السلامة ومعايرة الأجهزة وتزويد الطابعات بالحبر والورق وأدار الإصلاحات، فإني أعتقد أن هناك عملاً كافياً. تعود أعطال كثيرة في أجهزة التخدير إلى إعدادات غير صحيحة من قبل المشغل. يستطيع المهندسون الإكلينيكيون أن يقدموا مساعدة في الموقع.

عندما يشكو طبيب التخدير من أن متوسط الضغط الباضع (الاجتياحي) يختلف عن متوسط ضغط الدم غير الباضع (NIBP) فيمكن أن يكون هناك مساعدة متاحة في الموقع على شكل مهندس إكلينيكي. سوف يصبح هذا الشخص لا يقدر بثمن، وعندما لا يكون هناك فإنه يُتوقّع من قسم الهندسة الإكلينيكية الرئيسي أن يدعم الـ OR. هذا قد يصبح غير مريح لكنه سيحدث عندما يصبح المهندسون الإكلينيكيون لا غنى عنهم، وهذا ما يريده كثير من المهندسين.

يمثل تحسين الجودة جانباً آخر من جوانب حضور الهندسة الإكلينيكية في المجال الإكلينيكي. كم مرة شاهدت عملية تنظير بالفيديو في الـ OR وشاهدت الجراح يكافح مع صورة سيئة وذلك لأن التحكم الآلي بالربح كان بكل بساطة مفصولاً؟ يجب أن يكون كادر الهندسة الإكلينيكية مدرَّباً على مراقبة العمليات فضلاً عن الأجهزة.

إذا كان أي جهاز طبي متعطلاً فأصلحه أو أرسله للإصلاح. إذا تعرقل إجراء بسبب صعوبات فنية فأصلحه أو أَحِلْه. فالقريب بما يكفي ليس جيداً بما فيه الكفاية.

أعتقد أننا يجب أن نطور شراكات مع مقدمي خدمات الرعاية الإكلينيكية. يمكننا تقديم المشورة والدعم التقني وأن نكون مرئيين من دون أن نشكل خطراً. إن الشراكة الإكلينيكية التي أقمناها مع وحدات هي لمراقبة ما يفعلونه ولنوفر مدخلاً هندسياً عندما يكون من الضروري توفير بيئة عمل أفضل وأكثر أماناً.

نحن نعمل في مستشفانا على تطوير "دعم فوق السرير" ("over-bed support") لوحدة العناية المركزة (ICU) بحيث أنه يمكن تركيب أجهزةالتنفس الاصطناعي و الضخ الوريدي على السرير عندما يكون ذلك ضرورياً لنقل المريض إلى الـ OR أو الأشعة أو الطب النووي. يلزم في الوقت الحاضر عدة ممرضات لدفع النقالات والأقطاب الوريدية (IV). يمكن تركيب وإزالة جهاز الدعم فوق السرير هذا من قبل أي شخص باستخدام عناصر التحكم بالسرير الموجودة.

إن لدى قسمي مشروعين إضافيين تحت التطوير لمساعدة العناية بالمرضى. الأول عبارة عن عربة نقل (ترولي) تعلق جهاز تنفس صناعي نقال كبير إلى النهاية القدمية لسرير عناية مركزة، وذلك باستخدام تحكمات الرفع والخفض الخاصة بالسرير لرفع جهاز التنفس الصناعي من وإلى الترولي. سوف يتم الإبقاء على عربات مماثلة في الـ OR والأشعة بحيث أنه يمكن نقل المريض مع جهاز التنفس الصناعي عندما يتم نقله إلى الـ CT. البند الثاني هو رافع كيس هواء يساعد على موضعة مرضى الكراسي المتحركة أمام معزز الصورة من أجل دراسات البلع. يُستخدم الهواء الطبي كمصدر للطاقة.

لقد غزى المهندسون الإكلينيكيون طب الأعصاب أيضاً. إن مستشفانا قريب من محطة بث إذاعي عالية الطاقة، وانتقل قسم الهندسة الإكلينيكية إلى موقع مختلف. لم يتم حجب الموقع طبقاً لتعليماتي ومن ثم لم يكن من الممكن اتخاذ أي إجراءات بسبب نفاذ الترددات الراديوية (RF). كانت الإصلاحات العلاجية غير واردة لأنه كان قد تم استهلاك الميزانية. كان الحل تبطين السطح (roof sarking).

قمت بتدبيس التبطين (sarking) على الجدار بين البث والأجهزة واختفى الـ RF. أعطتني هذه العملية أيضاً الفرصة لمراقبة تقنيات المهندسين واقتراح التحسينات.

أقوم بالتحقيق في آثار حجب أسلاك التسجيل (مقابل غير المحجبة). تقيس أقسام الطب العصبي بانتظام إشارات في مجال الميكروفولت في أسلاك الاقتباس الطويلة بشكل مفرط وغير المحجبة، ويحاربون التداخل باستمرار. نحن لن نحاول القيام بذلك مع أنظمتنا السمعية عالية الدقة، فلماذا نفعل ذلك في البيئة الإكلينيكية؟ إن حقيقة أن المرشحات تقلل من تأثير التداخل عذر غير كافٍ لممارسة ضعيفة.

لقد طورتُ خدمات معلومات (IS) مع إدارة التمريض أيضاً. إن كثيراً من مرضانا هم من كبار السن ويعانون من تقرحات إذا ما بقوا طريحي الفراش لفترات طويلة من الزمن. لقد تم تكليفي من قبل مدير التمريض لتطوير جهاز

يستطيع حل هذه المشكلة وبتكاليف أقل من ١٥٠ دولاراً. لدي جهازان جاهزان للاختبار. الصندوق عبارة عن صندوق صيد ثمنه ستة دولار، ويستخدم صمام تحكم بمحرك فرن ميكروويف زائد عن الحاجة ومضخة خزان سمك. إن التكلفة الإجمالية أقل من ٧٥ دولاراً.

لقد طوّر المهندسون الإكلينيكيون أجهزة ذات ضغط ممر هواء إيجابي مستمر (CPAP) باستخدام خلاطات الأكسجين مع الهواء الزائدة عن الحاجة مع تحقيق وفورات قدرها ثلاثون ألف دولار للمستشفى. تقدر الإدارة هذا التأثير في الميزانية.

تتضمن تحالفات الأبحاث ما يلي:

- تحليل المشي.
- الحد من العدوى باستخدام الأوزون.
- سلطانيات السرير.

ينبغي أن تتوقف الهندسة الإكلينيكية عن أن تكون وظيفة منسية ويجب أن تصبح مجالاً لفرص جديدة، ليس بالضرورة فيما يتعلق برعاية المريض الأولية، وإنما من خلال الشراكات مع أقسام المستشفى من أجل الاهتمام إما المباشر أو غير المباشر بالمرضى. يمكن للهندسة الإكلينيكية على سبيل المثال أن تدرب الموظفين على نحو أشمل من ما يستطيع مندوب مبيعات المنتج أن يفعل.

ينبغي أن يُنظَر إلى الهندسة الإكلينيكية على أنها القسم الموجود لتحسين رعاية المريض وجعل بيئة العمل أقل مشقة وخطراً.

نحن المهندسون المخضرمون مسؤولون عن نقل معرفتنا إلى من سيحلوا محلنا. سيكون هناك تغيير كبير في الحرس في السنوات العشر المقبلة، ولذلك فمن المهم أن نشرك الآخرين بمعرفتنا التي تساوي ٣٠ عاماً وتزيد. يجب أن يكون كادر الهندسة الإكلينيكية مدرَّباً، لأنه لم يُتح للعديد من الموظفين الشبان التعرض الإكلينيكي أو الخبرة التي لمهندس أو فني أكبر سناً. وأنا أعتقد اعتقاداً راسخاً أنه إذا كان قسمك جزءاً تكاملياً من رعاية المريض فإن تهديدات الانقراض من قبل البيروقراطيين الماليين لن تكون موجودة. ينبغي أن يكون الرئيس التنفيذي للمستشفى داعمك الأقوى.

اذا كان يُنظر إليك كإنسان عارف فستصبح لا يُستغنى عنك، وسيكون مستقبلك أكثر أمنا ضد التهديدات الداخلية.