

## الهندسة الإكلينيكية والصيانة الطبية الحيوية

### في جيش الولايات المتحدة

### Clinical Engineering and Biomedical Maintenance in the United States Military

Joseph P. McClain  
Gilbert, AZ

يقدم مجال أعمال الصيانة الطبية الحيوية فرصاً هامة لتخفيض التكاليف من خلال التعاون الإقليمي واستكشاف إستراتيجيات بديلة لإدارة الصيانة. وتمثل أنشطة الصيانة مركز تكلفة كبير لمعظم المرافق الطبية بشكل مباشر من خلال تكاليف عقود الصيانة والعمل وبشكل غير مباشر من خلال شراء التجهيزات وإدارة دورة الحياة. إن عمليات الصيانة في الغالب موجهة للمرفق بشكل سائد، مع أنشطة صيانة إقليمية أو بالمناطق محدودة ضمن خطوط الخدمة (أي، الجيش والبحرية والقوى الجوية وقوات التدخل البحرية (المارينز) وحرس السواحل). يتم تأمين خدمات الصيانة التي تفوق القدرات الداخلية بشكل روتيني بالاستعانة بمصادر خارجية من خلال التعاقد المحلي. إن الطريقة الإقليمية لخدمات الصيانة الطبية الحيوية متنسقة مع التغييرات الهامة الأخرى في هذا المجال من الأعمال التجارية. يجري توسيع وتعميق وظائف الصيانة إلى اختصاص الهندسة الإكلينيكية. ويجري تشكيل مجال إدارة وتقييم التكنولوجيا ودمجه كاختصاص رئيسي في الهندسة الإكلينيكية. إن وظائف الهندسة الإكلينيكية وإدارة التجهيزات الطبية ووظائفها وأنظمتها وعملياتها تكتسب أهمية متجددة في الإدارة العامة لعمليات الرعاية الصحية عندما يصبح مجال اللوجستيات الطبية بأكمله أكثر تعاوناً وتكاملاً.

#### فرص للشراكات الإقليمية

#### Opportunities for Regional Partnerships

تتضمن الفرص الإقليمية لإدارة التجهيزات الطبية الحيوية والهندسة الإكلينيكية ما يلي:

- الخبرة والخدمات المشتركة.

- طريقة موحدة لتقييم التكنولوجيا وإدارة دورة الحياة للتجهيزات.
- طريقة موحدة لمستويات الخدمة.
- التدريب المشترك.
- التعاقد الإقليمي لخدمات الصيانة.
- التوحيد القياسي للتجهيزات.

• طريقة موحدة لإستراتيجيات الصيانة البديلة، مثل الصيانة القائمة على المخاطر وعقود منفذ الصيانة الأول.

تأتي هذه الفرص مع تحديات بارزة. إن الجهود السابقة لتوحيد القياس للتجهيزات الموجودة في الخدمات الصحية العسكرية (MHS) لم تكن ناجحة في الحصول على القبول الإكلينيكي. وقد حقق التعاقد المركزي من أجل خدمات الصيانة نجاحاً غير منتظم في تخفيض التكاليف. إن الاختلافات في ثقافة الخدمات والعمليات التجارية بالإضافة إلى المخاوف من تأثير التغيير في الوظائف والاستقلال، تطرح تحديات إضافية تحتاج إلى معالجة.

تم تشكيل TRICARE وهو نظام الرعاية الصحية للقوات المسلحة في الولايات المتحدة على غرار منظمات الصيانة الصحية بالقطاع المدني، مما يجعله في الواقع النظام الوحيد للرعاية التي تتم إدارتها على الصعيد الوطني في الولايات المتحدة. ينبغي لكل إقليم TRICARE أو مكتب أعمال إقليمية أن يؤسس لجنة فرعية أو فريق عمل إجراءات من قيادي الهندسة الإكلينيكية لتطوير التعاون وتحسينات إجراءات الأعمال. وينبغي ربط نتائج جهود هذا الفريق مباشرة مع شراء التجهيزات الرأسمالية، وتطويرها وتنفيذها من قبل القيادة والتعاقد الإقليمي المحلي. إن إحدى الطرق للفرق لجمع البيانات من مراكز تكلفة الصيانة هي تحديد الأنشطة عالية التكلفة ووضع إستراتيجيات الإدارة لتحقيق أهداف البرنامج. وتتضمن المراكز النموذجية عالية التكلفة المجالات التالية:

- أنظمة الأشعة السينية.
- تجهيزات المختبرات.
- تجهيزات التخدير.
- أنظمة مراقبة المريض.
- مناظير الألياف البصرية.
- أنظمة الأرشفة وتبادل الصور عبر الشبكة للتصوير الشعاعي الرقمي (DINPACS) أو نظام معلومات التشخيص الطبي (MDIS).
- دعم الصيانة بالمنطقة.

- التدريب.
- عقود الصيانة السنوية.
- قطع الغيار.

### إستراتيجيات الإدارة الإقليمية

#### Regional Management Strategies

تُقدّم الهندسة الإكلينيكية الإقليمية تحسينات متعددة على النموذج الحديث لعمليات الصيانة المتمركزة بالمرفق. تشير الاتجاهات الوطنية إلى أنه من المرجح تحقيق وفورات في المجالات الثلاثة التالية:

- ١ - دمج خدمات الصيانة في شراكات الخدمة الرئيسية والفرعية hub-and-spoke.
- ٢ - الدمج الإقليمي لخدمات الصيانة العقدية.
- ٣ - الطرق البديلة لاستراتيجيات الصيانة التقليدية.

ظهرت بعض الفئات من الفرص الإقليمية عندما قامت وزارة الدفاع (DoD) بتحسين إضافي لقدرات الدعم اللوجستي الخاصة بها. على سبيل المثال، تبدأ أنشطة الجيش والبحرية والقوى الجوية عبر MHS بالمشاركة في مسؤوليات تدريب وتطوير كادر ثلاثية الخدمة لفنّي التجهيزات الطبية الحيوية. وفي بعض الحالات تستخدم أنشطة الجيش والبحرية معايير التقييم الخاصة بالقوى الجوية. يتم تشجيع هذا التلقيح التصالبي (cross-pollination) بقوة وسيبني مجتمع هندسة إكلينيكية أقوى ويعزّز مساهمات ذلك المجتمع في MHS بشكل عام.

#### العقود الإقليمية/ الوطنية Regional/National Contracts

تشكّل خدمات المتعهدين إضافة أساسية لقدرات الصيانة الداخلية لـ DoD. يُقدّم المتعهدون قدرة على الصيانة أكثر تخصصاً مما تستطيع DoD تحمّله من خلال التدريب والاستبقاء. يسمح المتعهدون لـ DoD بالحصول على دعم مجموعة واسعة من أنواع التجهيزات أكثر مما يمكن أن يكون لو تم بطريقة أخرى. يسمح المتعهدون بالمرونة الزائدة في أنواع وتكرارات خدمات الصيانة. ومع ذلك ليست جميع الخدمات المُتعاقد عليها فعالة. عندما يتم التفاوض على عقود صيانة منفصلة وإدارتها محلياً لكل مرفق معالجة في DoD، فإن أسعار الخدمة يمكن أن تكون أعلى، وقد تنخفض استجابة المتعهدين، وأن تكون تكاليف التشغيل الداخلية المتعلقة بمنح وإدارة العقود أكبر بكثير. لا تملك المرافق الإفرادية الخبرة دائماً لإنشاء ومنح وإدارة العقود المعقدة المطلوبة للحصول على خدمات الهندسة الطبية الحيوية عالية التقنية في الوقت الحاضر، ولكن توجد الخبرة ضمن معظم أقاليم TRICARE التابعة لـ DoD.

يتم إنشاء عقود خدمة الصيانة من خلال المتوسطات الإحصائية والزمن الوسطي المتوقع بين أنشطة الخدمة لأنواع تجهيزات خاصة. تسمح العقود الإقليمية للبائعين بأن ينشروا المخاطر على مجموعة أكبر من التجهيزات وينتج

عنها فعالية تكلفة أكثر مما هي عليه الحال مع العقود المحلية. يمكن أن يمتد توفير التكلفة المثبتة من ١٠٪ إلى ٣٠٪ وفقاً للنماذج الأولية للبرامج الجارية في DoD. وقد تسمح عقود الصيانة الإقليمية أيضاً بتوجيه بنود الصرف لتأمين السيولة بينما يتم إنجاز الخدمات، وتسمح بتوحيد قطع الغيار المملوكة للمتعهدين وأجهزة الاختبار والقياس والتشخيص (TMDE) إقليمياً.

#### إدارة مستويات الخدمة **Managing Levels of Service**

يمكن أن تكون معايير استجابة الخدمة مساهماً كبيراً في تكاليف عقد الصيانة. إن تكلفة أربع ساعات استجابة لخدمة ٢٤ ساعة في اليوم و سبعة أيام في الأسبوع سوف تكون بشكل واضح أكثر تكلفة من كثير من المعايير غير المتشددة. إن طريقة مُنسَّقة إقليمياً لمستويات الخدمة يمكنها تخفيض التكاليف من خلال توفير طريقة أكثر تطوراً لتطوير بيانات العمل وتطبيق مزيد من التقييم التحليلي لمنافع المخاطر للتجهيزات التي يجب التعامل معها. وفي حالات أخرى قد تكون المخاطر الإضافية مقبولة في أحد المجالات إذا كانت الخدمات أو التجهيزات المكافئة متوفرة في الإقليم. يمكن أن توجد الفرص من أجل الدعم المشترك أو الاحتياطي للاستجابة الأولى، مما يتيح تخفيض متطلبات استجابة الخدمة العقدية

#### عقد منفذ الصيانة الأول **Prime Maintainer Contract**

تقوم بعض منظمات الخدمة بتوسيع عروضها لتشمل تقديم خدمات منفذ الصيانة الأول التي توفر فيها هذه المنظمات خدمات صيانة لولاها لم الاستعانة بمنفذي صيانة تجهيزات متعددين خارجيين. وفي إطار مفهوم منفذ الصيانة الأول تُقدّم منظمة الخدمة الوحيدة الدعم لنظام مفتاح باليد وذلك إما حسب جدول رسوم تم التفاوض عليها أو برنامج ضمان مستقبلي أو على أساس التوزيع بالتساوي. تسمح برامج منفذ الصيانة الأول عادةً لمنظمة الهندسة الإكلينيكية الداخلية بتعزيز خبراتها الفنية الخاصة بها من خلال منحها حقوق النظرة الأولى لخدمة التجهيزات أو حتى فرصة يتم التعويض عنها من قبل منفذ الصيانة الأول لخدمات يتم تقديمها داخلياً.

يمكن أن تكون بطاقات الائتمان، بالنسبة إلى المواقع البعيدة ذات الكثافة المنخفضة للتجهيزات أو التي لديها كادر صيانة صغير أو التي لا تملك كادر صيانة، حلاً فعالاً من حيث التكلفة بدلاً من دعم العقود السنوية أو الدعم الداخلي. ويجب أن يكون لاستخدام بطاقة الائتمان ضوابط محددة بشكل جيد، بما في ذلك الحدود القصوى المسموح بها، والحظر على مواد تجهيزات معينة، والضمانات بأنها لن تُستخدم عندما تتوفر خدمات أخرى.

تجمع عملية الصيانة الأكثر فعالية فوائد الاندماج الإقليمي مع الاستجابة والمرونة المتاحة من خلال الوسائل الأخرى. كما أنه من المهم جداً إيجاد التوازن الصحيح فيما بين الخيارات المتعددة في استمرارية الصيانة.

**الزمن والمواد مقابل العقود السنوية Time and Material versus Annual Contracts**

كبديل عن مفهوم منفذ الصيانة الأول، فإن الإدارة الداخلية للصيانة الوقائية وخدمات الإصلاح على أساس الزمن والمواد (T/M) (بدلاً عن عقد الخدمة السنوي) يمكنها تقديم وفورات في التكلفة. قد تكون هذه الطريقة مفيدة خصوصاً عندما يكون هناك طاقة لدعم الصيانة الداخلية من أي مكان آخر في الإقليم أو عندما تكون التجهيزات أو الخدمة متوفرة.

**الصيانة الوقائية على أساس المخاطر Risk-Based Preventive Maintenance**

يمكن تحقيق وفورات كبيرة من خلال قبول عدد من أعمال الصيانة الوقائية أو خدمات المعايرة أقل من التي يتم استخدامها بشكل تقليدي. هذه الطريقة مدعومة من خلال الإرشاد الذي يشير إلى أنه يمكن لأنظمة الرعاية الصحية تخفيض الخدمات الوقائية من خلال تقييم كل نوع من الأنواع العامة من التجهيزات وإجراء تحليل للمخاطر ومطابقة استجابة الصيانة المناسبة. يستمر تحليل المخاطر ويتضمن تعديلاً مستمراً لتكرار الصيانة استناداً إلى خبرات الصيانة المتراكمة تدريجياً، وتغيير ممارسات الصيانة، وعمليات إدخال وتحسينات التكنولوجيا. إن الكثير من التجهيزات الحالية موثوق بها للغاية وتمت هندستها لزمان متزايد بين الخدمات وعمليات الفحص الوقائية. بالإضافة إلى ذلك تسمح التجهيزات ذات التشخيص الذاتي أو القابلة للتشخيص عن بعد بتشخيصات أو إصلاحات لمكونات التجهيزات بدون الخدمة في الموقع. يتطلب تعديل مخاطر الخدمات للصيانة الوقائية تحليلاً أكثر تفصيلاً من الخدمات المُجدولة البسيطة. يتم تعزيز الصيانة الوقائية عندما تكون كثافة التجهيزات عالية بشكل كافٍ لتوزيع المخاطر على عدد أكبر من مواد التجهيزات.

**خدمات الإصلاح بمديرية شؤون المحاربين القداماء Department of Veterans' Affairs Repair Services**

حققت بعض مرافق DoD (وخصوصاً مركز Walter Reed الطبي للجيش (WRAMC)) وفورات هامة عن طريق استخدام مرفق الإصلاح بمديرية شؤون المحاربين القداماء (DVA) في شيكاغو لإصلاح المناظير الداخلية ذات الألياف البصرية. عادة ما كان يتم إرسال هذه الأجهزة إلى مُصنّعي التجهيزات الأصلية (OEMs) من أجل الإصلاح لضمان الجودة. لم يكن الأطباء في WRAMC قادرين على تمييز الفرق بين الإصلاحات التي تم تنفيذها من قبل DVA و OEM. لقد كانت تكلفة DVA أقل بنسبة ٣٠٪ مع أزمته متميزة لتداول خدمة الإصلاح. يمكن للاقتصاد الإقليمي تقديم المزيد من المزايا أيضاً لمثل هذه الخدمات. تشكل المناظير ذات الألياف البصرية في هذا المثال مقداراً كبيراً من التكاليف. إن التقييم الإقليمي للمصادر البديلة أو الطريقة الإقليمية في التعاقد من أجل هذه الخدمات يستطيعان خفض هذه التكاليف. إن العامل الآخر الذي يؤثر على تكاليف إصلاح المنظار هو القُدوم الدوري للطلاب الطبيين الجدد أو المقيمين في المرافق الكبيرة. لقد أظهرت التجربة أن تدريباً مُحدداً موجهاً لهؤلاء الأفراد يمكنه تقليل ضرر هذه الأجهزة إلى حد كبير ومن ثم تخفيض تكاليف الإصلاح.

أنجز Walter Reed برنامجاً تجريبياً لتقييم برنامج إصلاح دائم في DVA، باستخدام مرفق الإصلاح في DVA في شيكاغو لإصلاح المناظير ذات الألياف البصرية. بلغت الوفورات المؤتقّة خلال السنة المالية ١٩٩٩م ١٢٤٠٠٠ دولار أمريكي، مع انخفاض متوسط تكلفة الإصلاح الفردية بحدود ٣٥٪. حسن استخدام DVA متوسط زمن التداول بحدود ٤٤٪.

#### التوحيد القياسي للتجهيزات Equipment Standardization

قد يحقق التوحيد القياسي للتجهيزات الطبية وفورات كبيرة في التكاليف في جميع فترات دورة حياة التجهيزات. ويمكن للطريقة الإقليمية في شراء التجهيزات تقديم شروط وأسعار أكثر ملاءمة وتخفيض تكاليف التدريب والصيانة أيضاً. إن المتطلب الأساسي للتوحيد القياسي الفعال للتجهيزات هو عملية تحديد شاملة ومقبولة على نطاق واسع لمتطلبات التجهيزات، مثل عملية تقييم التكنولوجيا وتحليل المتطلبات (TARA) المستخدمة لتطوير متطلبات الجيش من تجهيزات الأشعة والمختبرات. يتم تشجيع الأقاليم على مراجعة عملية TARA الحالية وإيجاد طرق لاستخدام أو تبني التوحيد القياسي لتجهيزاتها.

توجّه فئات معينة من التجهيزات نفسها بشكل خاص إلى التوحيد القياسي إلى حد بعيد بسبب تكلفتها العالية وكثافتها العالية وأهميتها النسبية وأدائها وفقاً للمعايير الطبية التجارية الموجودة مسبقاً أو درجة التكامل. وستحقق هذه الفئات أهداف التوحيد القياسي الأولية لأقاليم الرعاية الصحية لـ DoD خلال الجولة القادمة من العمليات الإقليمية. يتضمن الترشيح للتوحيد القياسي ما يلي:

- التجهيزات المعتمدة للاستخدام في طائرات الإخلاء الطبي للقوى الجوية (بنود حركة المريض (PMI)).
- تجهيزات التصوير، بما في ذلك التصوير الرقمي والأمواج فوق الصوتية وخطوط إنتاج التصوير التشخيصي الأخرى.
- تجهيزات التنظير الداخلي والمواد الجراحية الباضعة الصغرى أو المواد التشخيصية.
- أنظمة المراقبة الفيزيولوجية، وخصوصاً أنظمة مراقبة المريض المتكاملة.
- تجهيزات المختبرات والتشخيص، وخصوصاً أنظمة الكمبيوتر المتكاملة والمتوافقة مع HL-7.

#### الخدمات المركزية والفرعية Hub-and-Spoke Services

يستطيع قادة اللوجستيات، من خلال تشكيل أنشطة هندسة إكلينيكية إقليمية، إنشاء منظمات صيانة مركزية وفرعية تجمع الخبرات الفنية وتجهيزات الـ TMDE ومخزونات قطع الغيار والأصول الأخرى التي كان يمكن توزيعها بطريقة أخرى بشكل غير منتظم ما بين مرافق الأقاليم. إن الطريقة الإقليمية والمتدرجة للهندسة الإكلينيكية تركّز كوادرات فنية عالية وكوادرات هندسة إكلينيكية نادرة بشكل متزايد على الصعيد الإقليمي. إنها تسمح بتنفيذ التدريب

الأكثر فعالية، والاستخدام التصالبي، وأشكال التطوير المهنية ضمن الأقاليم بينها. وسوف تسمح باستبدال كوادر الهندسة الإكلينيكية الداخلية والمملوكة مركزياً بدلاً من عقود الخدمة المكلفة ونادرة الاستخدام في المواقع الفرعية. وأخيراً، توفر الرؤية الإقليمية الأكثر فعالية لكثافة التجهيزات، والاستخدام، وسجل الإصلاح، واحتياجات التحديث، التي تكون جميعها متفقة مع الانتقال إلى أدوار تقييم التكنولوجيا لمنظمات الهندسة الإكلينيكية المنبثقة عن ال DoD.

من الممكن إيجاد تعاون أكبر عندما يتم إدراج مرافق DVA في تشكيلات مركزية وفرعية أو تشكيلات تعاونية أخرى. إن لدى مرافق DoD توزيعاً جغرافياً مختلفاً جداً مع ميل باتجاه الولايات الجنوبية وتركيز للمراكز الطبية الكبيرة في مراكز المدن أو بالقرب منها. من ناحية أخرى تميل مرافق DVA إلى أن تكون مُركزة في شمال شرق الولايات المتحدة ومعظمها لا يقع في مراكز المدن مما يشير إلى الفرص المتاحة لتحقيق المنفعة المتبادلة لكل من DVA و DoD. ويُحتمل أن توفر كل منظمة تغطية الصيانة للآخرين في المناطق التي تكون الأصول فيها موزعة بشكل ضعيف.

#### تقييم التكنولوجيا وتحليل المتطلبات Technology Assessment and Requirements Analysis

لا بد في بيئة محدودة الموارد من تطبيق ممارسات سليمة في مجال الأعمال التجارية على برامج تجهيزات لاستثمار رأس المال (دولارات الشراء والتجهيزات التي تكلفتها أكثر من ١٠٠٠٠٠٠ دولار أمريكي). يجب على صانعي القرار على مستوى ممثل القيادة ومرافق المعالجة العسكرية (MTF) أن يكون لديهم وسيلة ناجعة لاقتباس معلومات الإدارة للموازنة بشكل فعال تضاول الموارد مقابل المتطلبات الإكلينيكية. إن الهدف النهائي لبرنامج TARA هو وضع منهجية موحدة القياس لتقييم التكنولوجيا وتخطيطها والسعي لشرائها ضمن الشؤون الصحية. إن رسالة TARA هي تزويد صانعي القرار بمعلومات الإدارة الضرورية لصنع قرارات مُطلعة على موارد التكنولوجيا المطلوبة لإنجاز رسائل خطة العمل ولتحقيق المُخرجات الإكلينيكية. يتم تحقيق هذا الهدف من خلال إجراء تقييم غير متحيز للعمليات الإدارية الوظيفية للمختبر والأشعة. تتألف TARA من تقييم المتطلبات والتجهيزات الحديثة والعمليات من حيث صلتها بالتجهيزات والعمليات الإكلينيكية. تتم مراجعة القضايا الإكلينيكية من قبل المستشار/المُرشد أو الممثل الإكلينيكي للخدمة، ويتم تقييم القضايا المتعلقة بالتجهيزات من قبل المهندسين الإكلينيكيين والفيزيائيين الطبيين وموظفي الصيانة. يتم تقديم نتائج هذا التقييم فقط إلى المرفق الذي طلبه وممثل القيادة الخاص به. يتم تقديم الميول وقضايا الإدارة ذات القيادة العريضة المُكتشفة خلال هذه التقييمات إلى الشؤون الصحية للمساعدة في وضع السياسة والتخطيط الاستراتيجي. لن يتم القيام بمراجعة خاصة لقضايا في مرافق فردية إلا في ظل ظروف مُبررة، مثل قضايا إدارة المخاطر أو السلامة الجديدة أو بإذن من هذا المرفق.

إن العودة إلى الاستثمار متوقعة أن تكون كبيرة من خلال رؤية مثل القيادة في الأقاليم ثلاثية الخدمة. يساعد مثل هذا البرنامج في توحيد القياس لتجهيزات الشؤون الصحية والاكتفاء الذاتي على الصعيد الإقليمي، ويسمح بتكامل انسيابي للتكنولوجيا، ويزيد ميزانية التجهيزات ثلاثية الخدمة للمواد المكلفة (أي، توفير المال من خلال مشتريات متعددة الأنظمة)، ويحاول زيادة التوافر والتكاليف الإكلينيكية.

لقد اعترف الجيش بتجنب تكلفة مقدارها ٧٠ مليون دولار أمريكي تقريباً طوال عمر البرنامج ويتوقع بأن هذا الرقم سوف يتضاعف (إلى الحد الأدنى) من خلال تنفيذ TARAs على أساس إقليمي ثلاثي الخدمة. يتم تحقيق تجنب التكلفة هذا من خلال اقتصار عمليات شراء التجهيزات المكلفة على التجهيزات الضرورية وذات الصلة من الناحية التكنولوجية في العيادات والمستشفيات العسكرية.

بالإضافة إلى ذلك يمكن من خلال تنفيذ TARAs إقليمياً حل قضايا أخرى مكلفة مثل تقاسم الموارد الإكلينيكية. على سبيل المثال، افترض أن مستشفى الجيش A ومستشفى القوى الجوية AF اللذين يبعدان عن بعضهما بحوالي ٤٥ ميلاً. واستناداً إلى تقييم TARA، لدى المستشفى A ثلاثة أخصائيي أشعة مع عبء عمل مقداره ٢.٢ فقط ولدى المستشفى AF اثنين من أخصائيي الأشعة مع عبء عمل مقداره ٢.٥. يرسل المستشفى AF الفحوصات المتبقية إلى مجموعة مدنية بسعر التكلفة. تنصح TARA بأن يتقاسم أحد أخصائيي الأشعة من مستشفى الجيش الزمن مع مرفق القوى الجوية، في مقابل الحصول على دعم في مجالات أخرى، مما يخفف التكاليف والتنفقات العامة للمرفقين معاً. يعمل فريق TARA للجيش مع DVA ويخطط لدمجها في القضايا الإقليمية حيث تكون ذات صلة وفعالة في تخفيض التكلفة.

### التحول من الصيانة الطبية إلى الهندسة الإكلينيكية

#### The Transition from Medical Maintenance to Clinical Engineering

كانت MHS في الصدارة بشأن قضايا الصيانة الطبية لعدة عقود وتستمر في وضع المعايير على الرغم من تحول المهنة من وجهة الصيانة إلى وجهة الهندسة الإكلينيكية. وكما هم معرّف من قبل الكلية الأمريكية للهندسة الإكلينيكية (Bauld, 1991)، فإن المهندس الإكلينيكي هو "مهني يدعم ويطور رعاية المريض من خلال تطبيق المهارات الإدارية والهندسية على تكنولوجيا الرعاية الصحية. يدير المهندسون الإكلينيكيون الموظفين والشؤون المالية والتجهيزات والمشاريع لتعزيز التطبيق الآمن والفعال من حيث التكلفة للتكنولوجيا".

إن الهندسة الإكلينيكية هي ضرورة لأنظمة الرعاية الصحية المعقدة والقائمة على أساس إقليمي في المستقبل. إن التعقيد المتنامي للتكنولوجيا الطبية يعني أن التجهيزات المتطورة والبرامج وأنظمة الاتصالات يجب أن تكون متكاملة وقابلة للتشغيل المتبادل. يشارك المهندسون الإكلينيكيون في التقييم والإدارة لجميع تكنولوجيات

الرعاية الصحية طوال دورة حياة شرائها. وتضمن TARA إدارة متأنية للتكنولوجيات الإكلينيكية ومطابقة القدرات التكنولوجية مع احتياجات الرعاية الصحية وذلك من أجل استخدام التجهيزات واحتياجاتها. وسوف تكون أعمال الهندسة الإكلينيكية مترابطة بإحكام مع شراء التجهيزات المكلفة والرأسمالية وتصميم وإدارة المرفق والصيانة. وكما هو الحال مع التخصصات اللوجستية الأخرى يشير ظهور الهندسة الإكلينيكية بتغيير هام في صيانة التجهيزات الطبية الحيوية ومكانتها في MHS. تصبح صيانة التجهيزات بشكل متزايد جزءاً لا يتجزأ من إستراتيجية الرعاية الموجهة وثلاثية الخدمة والإقليمية للحصول على أقصى عائد ممكن من جميع أصول نظام الرعاية الصحية. إن الهندسة الإكلينيكية هي إحدى الأدوات العديدة المتاحة للوجيستيين حيث يسعون إلى تحديد وتعزيز أدوارهم في MHS ونظام TRICARE. إن الاتجاهات الجديدة العديدة المتوفرة للمهندسين الإكلينكيين تتلاءم بسهولة مع أدوات الإدارة الأخرى المستخدمة حالياً لتحويل الرعاية الصحية العسكرية.

### المراجع

#### References

- Bauld TJ. The definition of a clinical engineer. J Clin Eng 16:403, 1991.  
 Thomas Hughes, Concepts in Health Care, Inc., Waltham, MA: 1997.  
 Functional Economic Analysis for Defense Medical Logistics Standard Support, Office of the Assistant Secretary of Defense (Health Affairs), 1996.

### معلومات إضافية

#### Further Information

إن موقع الويب لنظام الصحة العسكرية <http://www.tricare.osd.mil/> هو التمثيل الرسمي للويب لمكتب مساعد وزير الدفاع (الشؤون الصحية) ونشاط إدارة TRICARE.  
 Skyline 5, Suite 810; 5111 Leesburg Pike; Falls Church, VA 22041-3206  
 بناءً على الأعمال المبكرة التي تم إنجازها في القيادة الطبية الإقليمية الجنوبية الشرقية للجيش التي استكشفت العمليات الإقليمية للسنتين الماضيتين، يتطلب الجهد استثماراً في التجهيزات (hardware) والبرمجيات والاتصالات عن بعد والموظفين ومكان المكاتب مع أن التكاليف الهامشية سوف تنخفض عندما يزداد عدد المواقع.