

إدارة البائعين والخدمات Vendor and Service Management

Joseph F. Dyro
President, Biomedical Resource Group, Setauket, NY

يصف هذا الفصل السبل التي يمكن للمهندس الإكلينيكي بموجبها أن يعزز علاقات ممتازة مع بائع الأجهزة الطبية وأن يُدير بفعالية هذا البائع الذي يُقدم خدمات التجهيزات. يُعتبر وجود علاقة عمل جيدة مع المصنّعين ضرورياً من أجل ضمان تقديم الدعم التقني المناسب بعد البيع عن طريق الوثائق والخدمات وتوفير قطع الغيار والتحديثات والاسترجاع. من ناحية أخرى، من الحكمة ألا يقتصر الأمر على مورد واحد فقط أو القليل من الموردين وألا يُصبح المهندس الإكلينيكي كثير الاعتماد على الشركات المصنعة. تبدأ العلاقة الصحيحة في مرحلة التخطيط للتجهيزات وليس عند بداية ظهور مشاكل الخدمة. سوف يتم شرح السبل التي يمكن للمهندس الإكلينيكي بموجبها أن يبني علاقة مع البائع (أي المصنع الأصلي للتجهيزات OEM) في مرحلة التخطيط. سوف تكون العلاقات مع الـ OEMs مثالية خلال دورة حياة التجهيزات إذا تم تحديد الأحكام والشروط بوضوح في مرحلة الاقتناء. سوف يتم تقديم طريقة كتابة اتفاقية عقد الشراء الفعال التي تحتوي على جميع الشروط اللازمة. كما سيتم وصف مسؤوليات المهندس الإكلينيكي في جميع مراحل حياة التجهيزات (مثل إجراء معاينة توريد دقيقة) وكذلك مسؤوليات OEM في جميع مراحل حياة التجهيزات (مثل تقديم كتالوجات خدمة واضحة وشاملة). إذا كان الـ OEM دوراً رئيسياً في خدمة التجهيزات، فينبغي التوصل إلى اتفاقات بهذا الخصوص خلال مرحلة الاقتناء كجزء من تخطيط وتنفيذ الصيانة. كما سوف يتم تقديم أمثلة عن ما هو متوقع من الـ OEM من قِبَل كل من المستشفيات والسلطات الصحية. بعد اقتناء الجهاز وانتهاء فترة الضمان، يجب أن تتخذ المستشفى الترتيبات اللازمة للصيانة المستمرة لهذا الجهاز. سيصف هذا الفصل السبل التي يمكن للمهندس الإكلينيكي بموجبها أن يقوم بإدارة مزود خدمة سواء كان ذلك المزود هو البائع الأصلي أو منظمة فريق ثالث للخدمة. وسيتم التركيز على إدارة الخدمة الخارجية بدلاً من

الخدمة الداخلية. وسوف يتم تقديم موجز ونقد للأساليب المختلفة المتاحة لتقديم خدمات الصيانة للتجهيزات التي تم شراؤها. سوف يتم شرح مزايا وعيوب منظمات الخدمة المستقلة (غير المصنعة) (ISOs). كما سوف يتم استكشاف السبل الممكنة لبناء هيكل برنامج الصيانة ، مع النظر إلى الدور الذي يلعبه قسم الصيانة الداخلية. كما سوف يتم استكشاف مفهوم أنواع ومستويات الخدمة المطلوبة. سوف يتم تقديم تقنيات إدارة الصيانة مثل مراجعة الاتفاقات القائمة وتحديد التجهيزات التي تم خدمتها وتحديد التكاليف وتحديد الخدمات التي سوف تُقدّم (ASHE ، ١٩٨٨). سوف يتم وصف طريقة اختيار النهج الإداري العام الأكثر كفاءة والفعال من حيث التكلفة الإجمالية. سوف توضع اقتراحات تتعلق بوسيلة إدارة بائعي الخدمات والاتصال معهم من أجل الحصول على أفضل خدمة ممكنة وبأقل تكلفة ممكنة. ينبغي أن يشمل تقييم برنامج الخيارات (على سبيل المثال) على تحديد جميع المصادر المحتملة للصيانة وتقييم المزايا والعيوب. وسيتم استكشاف أنواع مختلفة من عقود الخدمة مثل ترتيبات دفع الاستحقاقات أولاً بأول وتقاسم المخاطر وخطط الصيانة المدبرة والمقاول الواحد لجميع التجهيزات. كما سوف يتم تقديم التقنيات الفعالة لضبط الكلفة.

مُتطلبات اتفاق الشراء

Purchase Agreement Requirements

عند اقتناء تكنولوجيا أجهزة طبية ، يُعد وقت ما قبل الشراء هو الذي يكون فيه لدى المشتري الحد الأقصى من النفوذ للتفاوض على اتفاق مرض للغاية. يضعف موقف المساومة هذا بشدة بعد عملية الشراء ؛ لذا فإنه يتعين على المهندس الإكلينيكي معرفة ما يمكن للبائع تقديمه. سوف يُقلل ذلك التكلفة الشاملة وبعيدة المدى للملكية التكنولوجية المكتسبة. يجب على المهندس الإكلينيكي (كمشارك في عملية اكتساب التكنولوجيا) ضمان أن تتضمن اتفاقية الشراء كتابياً على البنود التالية كحد أدنى :

الوثائق Documentation

نسختان ، بحيث تشمل على مواد مثل كتالوجات التشغيل وأشرطة الفيديو وكتالوجات الخدمة (مع نظرية التشغيل والمخططات الكهربائية والميكانيكية المفصلة وقوائم القطع وتعليمات وإجراءات الصيانة الوقائية وكشف الأعطال.

Software updates for the life of the equipment تحديثات البرامج خلال حياة التجهيزات

تحديثات تُبلّغ المشتري عن توفر إصدارات جديدة كحد أدنى. ينبغي أن تسعى مفاوضات ما قبل الشراء إلى الحصول على هذه التحديثات مجاناً أو مقابل رسم مخفض. ينبغي أن ترافق التحديثات مع جميع الوثائق ذات الصلة.

توفر القطع خلال حياة التجهيزات Parts available for the life of the equipment

عادة ما تفشل التجهيزات (حتى الأكثر موثوقية منها) في مرحلة ما ولأسباب مختلفة بما في ذلك خطأ المستخدم والأذى المادي وظروف التشغيل المعاكسة والعيوب الطبيعية في التصميم والأعطال العشوائية للعناصر. يمتد العمر المفيد للتكنولوجيا عندما تتم الإصلاحات بقطع الغيار. قد تكون بعض هذه الأجزاء ذات ملكية شخصية وغير متوفرة من الشركات الأخرى (أي شركات "المصدر الثاني" التي تقوم بتصنيع وبيع قطع غيار بأسعار أقل بكثير من أسعار الـ OEM). وكقاعدة عامة، ينبغي دائماً النظر في المصادر الثانية لقطع الغيار من أجل تخفيض تكاليف دورة الحياة للتجهيزات. لا ينبغي فقط أن تكون القطع متاحة من الـ OEM ولكن أيضاً يجب أن تكون متاحة بسهولة (مثل أن تكون قابلة للشحن بين عشية وضحاها باستخدام أي من شركات الشحن). وينبغي وضع شروط للتأخير الأقصى المسموح للشحن كجزء من اتفاق الشراء. قد يختلف وقت الشحن من يوم واحد إلى أسبوع تبعاً لأهمية التجهيزات.

القطع كوديعة Parts on consignment

ينبغي على الـ OEM توريد القطع الحرجة بحيث يمكن تنفيذ الإصلاحات بدون تأخير حيث تدفع المستشفى ثمن هذه القطع عند استخدامها. يمكن من خلال العمل مع الـ OEM تحديد طبيعة القطع الحرجة والكميات الموصى بها. سيعتمد مخزون قطع الوديعة على عدد الأجهزة في النظام وطبيعتها الحرجة.

القطع الاحتياطية Spares

يجب أن يُصر الشاري على الحصول على القطع الاحتياطية من أجل الأنظمة الكبيرة مثل أنظمة المراقبة الفيزيولوجية. على سبيل المثال، إذا تم شراء خمسين جهاز مراقبة بجانب السرير، عندئذٍ يجب الحصول على عدة أجهزة مراقبة احتياطية إما عن طريق الشراء أو عن طريق اتفاق قرض. إن وجود جهاز مراقبة احتياطي يحل محل الجهاز المعطل سوف يضمن معالجة المشكلة في نفس اليوم وسوف يقلل بشكل كبير وقت التوقف عن العمل. إن نقص الأجهزة الحرجة يمكن أن يعني عدم توفر سرير المريض أو غرفة العمليات أو غرفة الفحص مما يسفر عن خسائر للمستشفى.

سياسة الاستبدال Exchange policy

ينبغي وضع استفسارات بشأن سياسة الـ OEM بخصوص تبديل الجهاز الذي يفشل. كما نوقش أعلاه، في حالة الأنظمة الكبيرة التي تشمل على أجهزة متماثلة متعددة فإن الأجهزة الاحتياطية سوف تُغني عن الحاجة إلى شحن الجهاز البديل. أما بالنسبة إلى الأجهزة الوحيدة من نوعها وذات الطبيعة الحرجة، فإن تبديل الجهاز بجهاز آخر في حال العطل سوف يضمن أقصى قدر من وقت الاستخدام وسوف يخفف الضغط على استكشاف العطل وإصلاح الجهاز المعطل في حالة الطوارئ.

تقارير الخدمة المقدمة من ممثل الشركة المصنعة للخدمة

Service reports provided by manufacturer's service representative

يجب أن تنص اتفاقية الشراء أن توثيق جميع تدخلات ممثل الـ OEM في الخدمة وكذلك تسليم هذه الوثائق إلى المستشفى لتُحفظ مع سجلات خدمة الأجهزة. يجب أن تُفصل تقارير الخدمة هوية الجهاز الذي تم خدمته (مثل الموديل والرقم التسلسلي ورقم ضبط الجهاز) والاسم الكامل لفني الخدمة والوقت اللازم للتدخل والمشكلة التي تم تناولها والحل الذي تم تنفيذه والأجزاء والمجموعات الثانوية التي تم استبدالها أو إصلاحها وأسباب الفشل. يمكن بهذه الطريقة تطوير تاريخ كامل يساعد في تحديد الأعطال في المستقبل كما يمكن أن يخدم في توثيق عيوب التصميم المتأصلة التي تتسبب في الفشل المبكر.

الضمان Warranty

من الضروري وجود بيان واضح للضمان. يمكن أن يؤدي التفاوض مع البائع إلى ضمانات طويلة المدى من شأنها أن تخفض تكاليف دورة حياة تشغيل التكنولوجيا. ينبغي تحديد النظم والأجهزة والمجموعات الثانوية وقطع الغيار التي يشملها أي ضمان بشكل واضح، كما يجب تحديد شروط الضمان بشكل واضح. على سبيل المثال، في حالة الإساءة المادية الواضحة للجهاز فقد تكون الـ OEM مترددة في تبديل أو إصلاح الجهاز المعطل. إلا أن تحديد مدى مساهمة الإساءة المادية للجهاز على عطله يتأثر بالشروط التي يُتوقع بموجبها للجهاز أن يعمل. عندما يُتوقع للجهاز أن يتعرض للصدمات والاهتزاز (مثل مضخة الحقن المحمولة على العمود التي تصطدم مع الباب أثناء الازدحام) في سياق الاستخدام السريع في حالة الطوارئ، فينبغي على الـ OEM أن تكون مسؤولة عن الإصلاح أو الاستبدال. تقع على عاتق الـ OEM مسؤولية توقع أقصى ظروف التشغيل في بيئة المستشفى عند تصميم وتصنيع الأجهزة الطبية. يجب أن تعكس التجارب البيئية الملائمة في مراحل البحث والتطوير لتصنيع الجهاز الظروف التي سوف تسود عندما يكون الجهاز في الاستخدام الفعلي.

يجب أن تبدأ فترة الضمان بعد القبول النهائي للجهاز أو النظام من قبل قسم الهندسة الإكلينيكية. تُعتبر هذه النقطة مهمة خاصة في حالة التجهيزات الكبيرة التي قد يمتد تجهيزها لعدة أشهر. يجب ألا تبدأ فترة الضمان حتى تكون جميع الأنظمة في مكانها وتعمل وفقاً للمواصفات المتفق عليها مسبقاً. إن تمديد فترة الضمان لأطول فترة ممكنة هو وسيلة فعالة لتخفيض مجموع تكاليف دورة حياة التجهيزات.

البيئة Environment

يجب على الـ OEM أن توفر وثائق تتضمن تفاصيل عن المتطلبات البيئية للجهاز، مثل التشغيل ومجالات درجات الحرارة والرطوبة للتخزين وتحمل شحنة الكهرباء الساكنة والحساسية للتداخل الكهرومغناطيسي والقدرة على التداخل الكهرومغناطيسي.

المرافق المساعدة Facilities

ينبغي أيضاً ذكر المرافق المساعدة المطلوبة مثل التغذية الكهربائية المطلوبة (الجهد والتردد واستهلاك الطاقة) أو الماء أو تدفقات وضغوط الغازات ونوعية الهواء.

التدريب أثناء الخدمة Service training

ينبغي على المشتري أن يشترط تدريب فنيي الخدمة الموجودين في المستشفى على كشف أعطال وإصلاح الجهاز أو النظام. من المرجح أن يُشارك المهندسون الإكلينيكيون ومعظم فنيي الهندسة الطبية الحيوية (BMETs) في خدمة الأنظمة الكبيرة مثل أنظمة المراقبة الفيزيولوجية، ومن ثم ينبغي تدريب جميع هؤلاء المهندسين والفنيين. عادة ما يكون التدريب في موقع أكثر فعالية من حيث التكلفة بالنسبة إلى الـ OEM وللمستشفى. أما بالنسبة إلى الجهاز الوحيد من نوعه (مثل وحدة التصوير بالموجات فوق الصوتية) فإنه سيكون أكثر فائدة للمستشفى إرسال مهندس إكلينيكي أو فني أجهزة طبية حيوية واحد على الأقل (ويفضل اثنان) إلى منشأة المصنع من أجل التدريب على الخدمة. وينبغي إعطاء جميع المواد التدريبية إلى المتدربين بحيث يُصبحوا بمثابة أشخاص ذوي معرفة من أجل تدريب المزيد من فنيي الأجهزة الطبية الحيوية ضمن قسم الهندسة الإكلينيكية. يُعتبر الإسهاب في المقدرة على الخدمة أمراً مرغوباً فيه للغاية.

يجب أن تسعى المفاوضات للحصول على مثل هذا التدريب كجزء من إجمالي عملية الشراء. في هذا الوقت، ينبغي الحصول على التزامات من الـ OEM من أجل التدريب المستمر في حالة تغير الكادر أو تحديثات رئيسية للجهاز الأصلي الذي تم شراؤه. يجب أن يكون مستوى التدريب مساوياً للمستوى الذي يوفره البائع إلى مهندسين وفنيين الخدمة الميدانية لديه وغيرهم من ممثليه. يجب أن تحتفظ المستشفى بالحق في تحديد الشخص الذي يتلقى التدريب وتوقيت مثل هذا التدريب. ينبغي على الـ OEM أن يقدم جدولاً لدورات التدريبية المتاحة ومواقع التدريب. سوف يؤدي الحصول على هذا التدريب كجزء من صفقة الشراء إلى تجنب تكاليف التدريب في وقت لاحق وإلى تخفيض إضافي في تكاليف دورة الحياة للجهاز.

تجهيزات الاختبار المتخصصة Specialized test equipment

يجب ذكر نوعية وتكلفة وتوافر واحتياجات التدريب لتجهيزات الاختبار المتخصصة. ينبغي التفاوض على سعر شراء هذه التجهيزات في حين اتفاق الشراء.

برمجيات التشخيص Diagnostic software

يجب ذكر نوعية وتكلفة وتوافر واحتياجات التدريب واتفاقات الترخيص لبرامج التشخيص. من المستحسن القيام بعملية التفاوض لأن تكلفة برامج التشخيص يمكن أن تكون كبيرة.

خط الدعم الفني Technical support line

يجب ذكر خط الدعم الفني في العقد مع الإشارة إلى ساعات العمل والحد الأدنى لزمان الاستجابة عن الاستفسارات. كما ينبغي تأكيد طرق الاتصال مع الدعم التقني (مثل الهاتف أو جهاز الفاكس أو البريد الإلكتروني أو الوجود في الموقع).

تدريب المشغل Operator training

يجب تأسيس التدريبات اللازمة لتدريب مشغل الجهاز في اتفاق الشراء. يجب أن يراعي الجدول الزمني للتدريب مواعيد عمل المشغلين ويجب أن يُنفذ بأسرع ما يمكن بعد معاينة الجهاز وتجهيزه أو تركيبه. من الأفضل أن يبدأ التدريب خلال التركيب بالنسبة للأنظمة الكبيرة التي تستغرق فترة تركيب طويلة. قد يحتاج المُتدرب في مثل هذه الأنظمة أن يوجد لعدة أسابيع خلال فترة تركيب وتنفيذ النظام وأن يخضع أيضاً لدورات تدريبية تنشيطية على الأقل خلال فترة الضمان.

اعتبارات خدمة البائع Vendor service considerations

يجب تفهم مختلف الخيارات المتاحة لخدمة البائعين. ينبغي على أي عرض لعقد الخدمة أن يُفصّل زمن الاستجابة المضمون وفيما إذا كانت الاستجابة ستم في الموقع أم يجب إعادة الأجهزة إلى البائع. يجب أن تبدأ التكاليف التي وضعت لعقود الخدمة بعد انتهاء فترة الضمان. إذا كان عقد الخدمة هو الطريق الذي سوف يتم اتباعه، فإن تحديد السعر وتثبيته في هذا الوقت سوف يضمن عدم تصاعد عرض السعر بعد فترة الضمان. يجب أن يذكر عقد الخدمة الحد الأدنى لعدد وتكرار إجراءات الصيانة الوقائية وضمانات وقت التشغيل والوقت اللازم للاستجابة. قد يرغب قسم الهندسة الإكلينيكية في أن يتولى جميع الخدمات بعد انتهاء فترة الضمان. يجب تثبيت معدلات الوقت والمواد (مثل الوقت القياسي والوقت الإضافي والسفر).

مؤهلات فني خدمة Service technician qualifications

يُعتبر ضمان وجود الدعم التقني للـ OEM أمراً مرغوباً خاصة في حالة وجود نظام واسع النطاق. إنه ليس من غير المعقول الطلب من ممثل الخدمة للشركة المصنعة أن يوجد في الموقع لمدة سنة إذا كان النظام واسعاً وإذا توفر للمستشفى الحيز المادي الكافي لاستيعاب الممثل وإذا وافقت كل من المستشفى والـ OEM على إمكانية استخدام الممثل لوجوده في المستشفى كقاعدة لعمليات الخدمات لأنظمة أخرى في الأماكن المحلية المجاورة. يُعتبر ذلك مفيداً بشكل خاص للمستشفى والشركة المصنعة وخصوصاً في منطقة حضرية واسعة مع العديد من الأنظمة المركبة في مستشفيات المنطقة.

معاينات التوريد

Incoming Inspections

يجب توقيف (أو تعليق) الدفعة النهائية حتى يتم استيفاء جميع الشروط. وفيما يلي قائمة من البنود التي يجب أخذها بعين الاعتبار في معاينة التوريد:

- ١- التحقق من جميع البنود الواردة في اتفاق الشراء.
 - ٢- التحقق من الكتالوجات (الخدمة والتشغيل) وغيرها من الوثائق كما هو مبين آنفاً.
 - ٣- التحقق من الملحقات مثل الكابلات والمجسات وأجهزة التحكم عن بعد.
 - ٤- التحقق من أمان الجهاز أو الأجهزة وأمان التركيب (مثل مدى كفاية حوامل تركيب الأضواء العلوية أو أجهزة المراقبة المثبتة على الحائط). يجب ألا تقتصر معاينة التوريد على فحص السلامة الكهربائية لطاولات المختبرات بل ينبغي التحقق من جميع خصائص تشغيل الجهاز. يجب التأكد من التشغيل المناسب للجهاز في البيئة المخصصة لعمله. يمكن في هذا الوقت (على سبيل المثال) الكشف عن التفاعل السلبي بين الأجهزة من التداخل الكهرومغناطيسي أو التفاعل البيئي السلبي مثل الضوء أو الضجيج المحيط المفرط الذي يمكن أن يؤثر بشكل مؤذي على التنبيه المرئي أو الإدراك السمعي.
 - ٥- التحقق من التشغيل المناسب يتابع إجراءات الاختبار التي حددها المصنع كحد أدنى. يمكن تبني هذه الإجراءات ودمجها في إجراءات قسم الهندسة الإكلينيكية للاختبار الدوري بعد التركيب. لدى الكثير من أقسام الهندسة الإكلينيكية إجراءات لمعاينات التوريد صارمة أكثر من الإجراءات التي تقدمها بعض الشركات المصنعة. ينبغي إعطاء اهتمام خاص لمعاينة توريد التكنولوجيا التي بدأت لتوها في دورة الحياة والتي يتم تركيبها لأول مرة.
 - ٦- ضمان أن كافة المستخدمين قد تم تدريبهم من قبل الشركة المصنعة قبل الاستخدام الأول على المرضى. في بعض الحالات، يكون التدريب الذي يقوم بتنفيذه مجموعة من موظفي المستشفى (مثل الهندسة الإكلينيكية أو تعليم التمريض) كافياً.
- يمكن المصادقة على صرف الدفعة النهائية فقط عندما يتم القيام بجميع ما ذكر آنفاً.

اتفاقات الخدمة

Service Agreements

يمكن لاستخدام اتفاق الخدمة (أي عقد خدمة) أن يكون أداة فعالة ومناسبة في الدعم المستمر للأجهزة الطبية شريطة أن يتم التفاوض على بنود هذا الاتفاق بشكل صحيح وأن تتم مراقبته بعناية. إن الدخول في اتفاق عقد خدمة مع إدارة المستشفى يُعتبر ميزةً للبائع. سيكون البائع بموجب عقد الخدمة في وضع يسمح له بزيادة كشف المستشفى والتواصل مع العاملين في المستشفى مما يزيد من فرصة بيع المزيد من التجهيزات وتحديث التجهيزات

الموجودة والتوصية باستبدال تجهيزات المنافسين التي قد تكون قيد الاستخدام. مع وجوده المواظب في المستشفى، يمكن للبائع تعزيز علاقاته مع العملاء وضمان تدفق مستقبلي للإيرادات.

التنافس على عقود الخدمة Service Contract Competition

إن صيانة التجهيزات الطبية هي صناعة رئيسية. تُنفق في الولايات المتحدة سنوياً أكثر من ملياري دولار على صيانة التجهيزات الطبية. تُعتبر فروع الخدمة التابعة للشركات المصنعة مصادر أرباح لهذه الشركات. تشعر الكثير من المستشفيات بأن خدمة التجهيزات هي بالفعل باهظة الثمن حيث تبحث عن سبل للحد من تكلفة هذه الخدمة. ونتيجة لذلك فإن خدمات الدعم هي قيد التدقيق المتزايد. يخضع جميع مقدمي الخدمات لضغوط متزايدة لتقديم الخدمات إلى المستشفى بأفضل سعر ممكن. تشعر أقسام الهندسة الإكلينيكية بهذه الضغوط الاقتصادية ويجب أن تتنافس الـ OEMs و الـ ISOs على أعمال خدمة التجهيزات الطبية. أصبحت التجهيزات بشكل عام أكثر وثوقية وأقل عرضة للعطل كما أصبحت تتطلب صيانة وقائية أقل. لقد أدركت الهيئات التنظيمية والمنظمات شبه التنظيمية ومنظمات المعايير زيادة الوثوقية هذه حيث توجهت إلى تخفيف متطلبات وتوصيات الصيانة.

تحديد الخدمة المطلوبة Determining the Required Service

يجب على المستشفى تحديد الخدمات أو الصيانة المطلوبة لكل حالة على حدة. تشمل الخدمة على الإجراءات

التالية:

١- الصيانة التصحيحية: وهي تعيد الجهاز إلى أداءه الأصلي (تُسمى عادة بالإصلاح).

٢- الصيانة الوقائية: وتُستخدم لمنع العطل.

٣- التحديثات: وهي عادة ما تُطور وظائف الجهاز.

تشمل الصيانة على الفحص الدقيق والتجديد والصيانة تصحيحية (أو التصليح) والصيانة الوقائية والمعايرة واختبارات الأداء وضمان الجودة واختبار السلامة والمعاينة البصرية والصيانة التي يقوم بها المستخدم.

يجب أخذ المعايير التالية بعين الاعتبار عند تقييم متطلبات الخدمة لجهاز طبي مُحدد:

• متطلبات الصيانة	• توصيات المصنّع	• الضوابط
• تاريخ الجهاز	• الاستخدام	• البيئة
• وظيفة الجهاز	• مخاطر الجهاز	• الموارد

الأساس المنطقي في شراء عقود الصيانة Rational for Purchasing a Service Contract

قد تكون المستشفى أميل إلى الدخول في عقد الخدمة وفقاً للشروط التالية:

- افتقار المستشفى إلى الخبرة اللازمة لتقديم الخدمة الداخلية.

- افتقار المستشفى إلى الموارد الداخلية الكافية لتقديم الدعم.
- تفضيل المستخدمين لـ OEM (وهو شائع بالنسبة إلى الأجهزة الفريدة من نوعها وعالية التقنية مثل أجهزة تحليل المختبرات الإكلينيكية ووحدات مخبر القسطرة ووحدات التشخيص بالأمواج فوق الصوتية).
- يتم تضمين الدعم أو قد يكون مفروضاً مع شراء أو تأجير التجهيزات وخاصة تجهيزات المختبرات الإكلينيكية.
- تُصبح تكاليف دعم المنتج من خلال الموارد الداخلية باهظة الثمن بعد الأخذ بعين الاعتبار تكاليف التدريب والتنقل وتجهيزات الاختبار الخاصة.
- لا يمكن أن تضمن مقدرة الخدمة الداخلية استجابة خدمة متكافئة ، وبالأخص عندما يتوفر فقط مهندس إكلينيكي (أو فني أجهزة طبية حيوية) مُتدرب واحد من أجل الخدمة. إن الاعتماد على شخص واحد هو أقل رغبةً من الاعتماد على شركة بأكملها.

أنواع المُرودين Types of Providers

- تتوفر خيارات كثيرة للمستشفى بخصوص مُرود الخدمة الذي يمكنه أن يقدم الخدمة المذكورة آنفاً بما في ذلك OEM والموزع والطرف الثالث ومنظمة الخدمة المستقلة (ISO) والقسم الداخلي. فيما يلي موجز عن مختلف المنظمات التي يمكنها أن توفر الخدمة مع مزاياها وعيوبها:
- خدمة المصنِّع (OEM): يلخص الجدول رقم (٤١،١) أهم مزايا ومساوئ عقود الخدمات التي توفرها الـ OEM.

الجدول رقم (٤١،١). مزايا ومساوئ عقد الخدمة مع الصانع.

عقود الخدمة مع الصانع	
المزايا	المساوئ
الموارد (أدوات الخدمة والتوثيق والقطع)	التكلفة
يمكن بناء الترتيبات اللازمة في صلب الشراء	اتفاقات
خدمة واحدة سريعة في الموقع	التغطية محدودة لمنتجات المصنِّع
	العقود المتغيرة
	الخدمة مُقيّدة بسبب التصميم التقني أو سياسة الشركة

- منظمة الخدمة المستقلة (ISO): هناك العديد من منظمات الخدمة المستقلة ذات الأحجام المختلفة المحلية والإقليمية والوطنية. يُدرج الجدول رقم (٤١،٢) مزايا وعيوب منظمات الـ ISO.

الجدول رقم (٤١,٢). مزايا وعيوب منظمات الخدمة المستقلة، عقود الخدمات.

منظمات الخدمة المستقلة، عقود الخدمات	
المزايا	المساوئ
انخفاض التكلفة	الجودة المتغيرة
قد تكون عملية	الاستقرار
قد تكون قادرة على تغطية ماركات متعددة أو أنواع متعددة من الأجهزة	الاعتمادية
قد تكون متخصصة في مجال مُتخصص	قد يكون التدريب وقطع الغيار محدودين للغاية

- منظمات الخدمة القائمة على المستشفى: وهي منظمات الخدمة التي توجد في المستشفى، أي أقسام الهندسة الإكلينيكية. قد تُعرف هذه المنظمات داخل المستشفى باسم "الهندسة الطبية" أو "الأجهزة الطبية" أو "خدمة التجهيزات الطبية" أو ببساطة "Biomed". يبين الجدول رقم (٤١,٣) مزايا ومساوئ خيار دعم الخدمة هذا.

الجدول رقم (٤١,٣). مزايا ومساوئ منظمات الخدمة القائمة على المستشفى.

منظمات الخدمة القائمة على المستشفى	
المزايا	المساوئ
ينبغي أن تكون أقل تكلفة	عادة ما يكون الكادر عاماً
استجابة سريعة من دون أي وقت تنقل أو تكلفة	دعم تقني محدود
الرسالة هي نفس رسالة العميل	الحصول على الوثائق والقطع محدود
قد تُدير جميع تكنولوجيات المؤسسة	قد لا تمتلك المهارات "الإصلاح" مشاكل العميل

خيارات الدفع/التغطية Payment/Coverage Options

يعرض مقدمو الخدمات (مثل ISOs و OEMs) مجموعة واسعة من الخيارات لخدمة الأجهزة الطبية. تشمل هذه الخيارات على عقود اتفاق الخدمة الكاملة (FSA) وعقود الساعات المحدودة (مثل الخدمة من الساعة ٨ إلى ٥ من الاثنين حتى الجمعة) والطلبات المحدودة للخدمة والصيانة الوقائية فقط والعمل/الأجزاء فقط والمستودع والتوقعية (مسح لقسم الهندسة الإكلينيكية في المستشفى) ومشاركة المخاطر.

عقود الخدمة الكاملة Full Service Contracts

تُشكل عقود الـ FAS ٥٪ إلى ٢٠٪ من تكلفة اقتناء التجهيزات. يمكن شراء عقود الـ FAS مقدماً (أي، تُحوّل إلى رأس مال). كما أن هناك خيار للعقود طويلة الأجل. ويمكن إدراجه مثل هذه العقود إما في اتفاق إيجار أو في اتفاق مستهلكات (محاليل). يُدرج الجدول رقم (٤١,٤) مزايا ومساوئ عقد الخدمة الكامل.

الجدول رقم (٤١،٤). مزايا ومساوى عقد الخدمة الكاملة.

المساوى	المزايا
عقد الخدمة الكاملة	
عادة ما يكون النهج الأكثر تكلفة (دفعة مُقدّمة) تكاليف مخفية إضافية	تكلفة ثابتة من أجل المراقبة الجيدة للميزانية
التقييد/القليل من المرونة/المصدر الثاني غير ممكن	حد أدنى من العمل الورقي وجهد إدارة قليل بعد التفاوض
صعوبة تحديد الخدمة المُقدّمة، توثيق قليل أو ضعيف	تصور الوضع المفضل للعملاء
لا يوجد حافز للمستخدمين لضبط طلبات الإصلاح	في بعض الأحيان يكون موظفي الخدمة الأفضل تدريباً والأكثر مهارةً
استثناءات:OT، أجزاء معينة، اتصالات محدودة، بنود	يفني عن الحاجة إلى الدعم الداخلي باهظ الثمن للخدمة
	قد يتضمن تحديثات مجانية
	قد يكون من الصعب التفاوض بخصوص العقود المعقدة

وقت ومواد المستشفى Hospital Time and Materials

قد تختار المستشفى أن تبقى "مكشوفة" أي ألا يكون لديها أي عقود خدمة. وعند الحاجة إلى الخدمة، فإن المستشفى تدفع مقابل الوقت والمواد المستهلكة في تنفيذ الإصلاح. يمكن الحصول على هذه الخدمات من مجموعة متنوعة من المصادر بما فيها OEM و ISO. يُبين الجدول رقم (٤١،٥) المزايا والعيوب لتغطية الوقت والمواد.

الجدول (٤١،٥) مزايا وعيوب تغطية الوقت والمواد

المساوى	المزايا
تغطية الوقت والمواد	
من الصعب تنبؤ تكلفة "الدفع قبل الخدمة"	أفضل توثيق
إدارة مستمرة عالية وأعمال ورقية كثيرة	أقصى قدر من المرونة
عرضة لممارسات البائعين و"الصفقات الكبيرة"	تسمح المعلومات بتفهم الإدارة لأنماط الخدمة واتخاذ الإجراءات والحوافز اللازمة
	يمكن للتأمين الذاتي (حساب مصرفي) أن يساعد

متعهد وحيد شامل للخدمة Single Service, All Inclusive Contractor

توفر اتفاقات الخدمة مع متعهد وحيد مزايا وعيوب مُدرجة في الجدول رقم (٤١،٦).

الجدول رقم (٤١،٦). مزايا وعيوب اتفاقات الخدمة ذات المتعهد الوحيد.

المساوى	المزايا
اتفاقات الخدمة ذات المتعهد الوحيد	
مرونة محدودة	توقف واحد للبحث عن المتعهد
العديد من الاستثناءات في العقد	مراقبة جيدة للميزانية
صعوبة معالجة قضايا الجودة بسبب النهج العام وعدم التخصص	حد أدنى من العمل الورقي والإدارة المستمرة
صعوبة الحصول على قطع الغيار بطريقة فعالة من حيث التكلفة وفي الوقت المناسب	

التأمين التقليدي للصيانة Traditional Maintenance Insurance

إن تأمين الصيانة هو مخطط لتقديم الخدمة لجميع تجهيزات المستشفى بتكلفة ثابتة. بينما أن لهذا التأمين العديد من المزايا فإن له أيضاً بعض العيوب (انظر الجدول رقم ٤١,٧).

الجدول رقم (٤١,٧). مزايا ومساوئ تأمين الصيانة.

المزايا	المساوئ
ضبط جيد للميزانية	تأخير في التدفق النقدي للتعويضات
التوثيق الجيد	المطالبات المرفوضة
يمكن لعقد واحد أن يغطي جميع التجهيزات الإكلينيكية (وغير الإكلينيكية)	جهد إداري كبير
	عدم وجود حافز لضبط التكاليف

الوفورات المشتركة مضبوطة المخاطر Managed Risk-Shared Saving

بُنيت برامج الوفورات المشتركة لتختلف عن تأمين الصيانة بشكل أساسي بطريق تقديم الحوافز إلى المستشفى لتطبيق ممارسات صيانة جيدة. كما هو الحال في جميع المخططات الأخرى المذكورة، فإن لبرامج الوفورات المشتركة مزايا وعيوب كما هو مبين في الجدول رقم (٤١,٨).

الجدول رقم (٤١,٨). مزايا وعيوب برامج الوفورات المشتركة مضبوطة المخاطر.

المزايا	المساوئ
ضبط جيد للميزانية	يجب على المستشفى شراء البرنامج
حوافز للممارسات الصيانة الجيدة	عائدات وفورات مشتركة
عقد واحد	يمكن للعمليات أن تكون صعبة
توثيق جيد	
مرونة	

بنود وشروط عقد الخدمة Service Contract Terms and Conditions

فيما يلي قائمة من البنود والشروط التي يجب البحث عنها في عقد الخدمة :

• بند الإلغاء	• ضمان لنسبة حسم
• الدفع	• التجديد
• صلاحية الدخول إلى الجهاز	• مدة العقد
• الاستثناءات	• تعويض الضرر
• مجموعات ومخزون قطع التبديل	• وصف للصيانة الوقائية

التفاوض Negotiating

إن كل شيء قابل للتفاوض. فيما يلي ملخص لأنواع البنود التي ينبغي للمرء أن يعتبرها مفتوحة للتفاوض عند الدخول في اتفاق شراء التجهيزات أو اتفاق عقد الخدمة. يمكن للمرء أن يجد أنه من المفيد أن يقوم بذاته بإنشاء العقد الخاص به. يمكن إرفاق ملحق عقد إلى عقد شراء التجهيزات أو إلى عقد الخدمة للبائع الذي يجب على الجميع أن يوقعوا عليه.

- محاولة مفاوضة تسعير عقد الخدمة المستقبلي عند شراء التجهيزات. (وهذا ما يسمح بإدخاله في الميزانية المستقبلية إذا تم اختيار توقيع عقد خدمة بعد الضمان).
- اختيار شروط الدفع التي تتناسب مع الاحتياجات، مثل الدفع مقدماً أو على أقساط.
- التأكد من تقييم مختلف الخيارات لعقد الخدمة (مثل قطع الغيار فقط أو العمل فقط أو الصيانة الوقائية).
- الصيانة وساعات العمل العادية والخدمة الكاملة.
- حيثما أمكن، يجب النظر في العديد من متعهدي الخدمات (وليس فقط الصانع).
- التأهب لتهديد البائعين بأنه قد يتوجب على المنظمة الانتظار لفترة أطول من أجل الخدمة في حال عدم وجود العقد.
- الانتباه إلى محاولة البائعين للتوجه مباشرة إلى مستخدمي الجهاز في محاولة للضغط على المنظمة لتوقيع عقد الخدمة.
- يجب النظر في استخدام تأمين الصيانة.
- الدراسة المعمقة لما هو مُبَيَّن في العقد (مثل قطع الغيار والساعات والمواد الاستهلاكية وزمن التشغيل).
- مفاوضة الأحكام والشروط الخاصة بالمنظمة:
 - يجب على ممثلي الخدمة أن يوقعوا في الهندسة الإكلينيكية لدى وصولهم إلى المستشفى.
 - يجب على ممثلي الخدمة ترك نسخ من جميع تقارير الخدمة، بما في ذلك ساعات العمل وساعات السفر وقطع الغيار المستخدمة.
 - وضع وتنفيذ أوقات استجابة البائع (عن طريق الهاتف وفي الموقع).
- فقرة الإلغاء.
- تجنب التجديد التلقائي.
- النظر بحذر للالتزام باتفاقات الخدمة لعدة سنوات.

موارد الدعم التي يجب التفاوض عليها للخدمة الداخلية

Support Resources to be Negotiated for In-House Service

فيما يلي موارد الدعم التي تتطلبها منظمة الخدمة الداخلية من أجل توفير الخدمة الملائمة للأجهزة الطبية. أثناء عملية الشراء، ينبغي أن تؤدي المفاوضات إلى توريد هذه البنود إلى جانب التجهيزات التي تم شراؤها.

- نظرية التشغيل/الرسوم التوضيحية.
 - قوائم قطع غيار.
 - تعليمات كشف الأعطال.
 - إجراءات الصيانة الوقائية.
 - برمجيات التشخيص
 - التدريب: المباشر أو الذي يعتمد على الحاسوب أو التدريب بالفيديو أو بالتداول عن بعد أو في الموقع أو في المصنع.
 - التدريب (يجب أن يكون بنفس مستوى التدريب الذي يتلقاه ممثلي بائع خدمة وينبغي أن يكون متاحاً للشخص الذي تُحدده المستشفى).
 - أدوات الخدمة.
 - قطع الغيار.
 - مساعدة الدعم التقني.
- ينبغي التفاوض من أجل خفض تكلفة عقود الخدمات من خلال الاستفادة من مسح أول استجابة وكشف الأعطال من قِبَل الهندسة الإكلينيكية والمستخدمين الداخليين الآخرين وبالدخول في عقد مشترك للمخاطر.

مُتطلبات معلومات خدمة المُصنِّع **Manufacturer Service Information Requirements**

- عند التفاوض على عقد الخدمة، يجب على البائع تزويد المعلومات التالية:
- عودة الاتصال والاستجابة في الموقع ووقت الإصلاح.
 - معدل العمل.
 - المعدلات القياسية ومعدلات العمل الإضافي ومعدلات السفر.
 - كادر الخدمة.
 - المؤهلات والمكان والعدد.
 - العقد.
 - صفات التغطية (مثل عدد مرات الصيانة الوقائية و ضمانات الجاهزية وإلغاء والاستثناءات).
 - المخاطر المشتركة والتأمين والمسح الطبي الحيوي وغيرها من الترتيبات الخلاقة.

الشراكات مع البائعين

Partnerships with Vendors

من شأن العلاقة الجيدة مع البائع تعزيز الاستخدام الفعال من حيث التكلفة للتكنولوجيا المكتسبة. إن فهم ديناميكيات الشركة ومعرفة منتجاتها وموظفيها سوف يؤدي إلى فعاليات تقييم أكثر نجاحاً وتحسين عملية الاكتساب ككل. تُسهّل العلاقات الجيدة حل مشاكل السلامة والتركييب والوثوقية والصيانة. بعد انتهاء الحياة المفيدة للجهاز، فإن العلاقة الجيدة التي تمت المحافظة عليها سوف تساهم دائماً في تحسين عملية التخطيط لاستبدال الجهاز. إن البائع هو مصدر الدعم الرئيسي لجزء كبير من حياة الجهاز. تُعتبر إقامة علاقة جيدة كمقدمة لإقامة شراكة مع البائع، والتي يمكنها أن تُفيد المستشفى من خلال زيادة دعم البائع للمستشفى خلال العمر الافتراضي للجهاز.

كيفية إقامة علاقات How to Establish Relationships

يبدأ المهندس الإكلينيكي ببناء العلاقة مع البائع في بداية عملية الاقتناء. للقيام بذلك، يجب على المهندس الإكلينيكي أن يكون مشاركاً نشطاً في عملية إدارة التكنولوجيا، أي لا بد للمهندس الإكلينيكي من الاشتراك في المرحلة الأولى وهي تقييم التكنولوجيا (David and Judd، ١٩٩٣، Bronzino، ١٩٩٢). في تلك المرحلة، يجب على المهندس الإكلينيكي أن يُصبح على معرفة بكل بائعي التكنولوجيا المحددة وينبغي عليه أن يبدأ في إقامة علاقة جيدة مع ممثلي البائعين في المستشفى.

سيبدأ ممثلو البائعين اعتبار المهندس الإكلينيكي كلاعب رئيسي في عملية الشراء وسوف يكونوا أكثر استجابة لطلبات الحصول على المعلومات ويمكنهم أن يؤثرُوا إيجاباً على مسار المفاوضات في المستقبل. ينبغي أن يتصرف المهندس الإكلينيكي بشكلٍ ودي مع ممثل الصانع. يجب أن يكون الاتصال منتظماً كما ينبغي على المهندس الإكلينيكي أن يتوقع أن يُعامله ممثل الصانع بنفس السلوك. ينبغي طرح الأسئلة الصحيحة كما ينبغي توقع نفس المنهجية من الصانع. إن إقامة علاقة جيدة سوف تكون في مصلحة الطرفين.

إجراءات يجب تجنبها Actions to Avoid

ينبغي عدم إبعاد البائع كما ينبغي على المرء ألا يُقيد جميع احتياجاته بموردٍ واحد (إذا كان ذلك ممكناً). يؤدي وجود موردٍ واحد إلى غياب المنافسة وهو ما يعني ارتفاع الأسعار. عند الحصول على نظام شامل للمستشفى (مثل نظام المراقبة الفيزيولوجية) فمن الأفضل إقامة علاقة مع ثلاثة من المنافسين الرئيسيين. في حين أن لتوحيد مقاييس الأجهزة العديد من المزايا، فإنه يحمل سيئة وجود بائع واحد فقط لنوع الجهاز. إن توحيد المقاييس ضمن الوحدات أو ضمن مناطق فن المستشفى (بدلاً من التوحيد القياسي على مستوى المستشفى) سوف يسمح باقتناء أجهزة من مصنعين مختلفين وسوف يحافظ على تنافسية المستشفى. ينبغي عدم الكشف عن جميع المعلومات للبائع كما ينبغي

بالأخص عدم التنويه إلى أن القرارات قد اتخذت لشراء تجهيزات البائع قبل التوصل إلى اتفاق رسمي معه لأن ذلك سوف يؤثر سلباً على عملية التفاوض.

علاقة الشركة الصانعة Manufacturer Relationship

مرحلة التقييم Assessment Stage

ينبغي على المهندس الإكلينيكي خلال مرحلة تقييم التكنولوجيا تعلم مواطن القوة والضعف للشركات وينبغي عليه الحصول على بيانات تقييم صالحة لتكنولوجيات الشركات.

إذا كان المستشفى في هذه المرحلة قد قرر بالفعل أن يشتري من بائع واحد (أي مصدر وحيد) فمن المهم بشكل خاص للمهندس الإكلينيكي أن يعرف ويثق بهذا البائع. ولكي يتفاعل المهندس الإكلينيكي بشكل جيد مع البائع، فمن الضروري التواصل معه بخلفية علمية جيدة عن التكنولوجيا والمشاركة في التجارب الإكلينيكية والقيام بالتحليل الدقيق للمقدرات التصنيعية للبائع والدعم الميداني للخدمات.

مرحلة الاقتناء Acquisition Stage

يتم خلال مرحلة الاقتناء تقديم التسعير لطلب تقديم العرض (RFP). يجب أن تعتمد استجابة الشركة المصنعة على الاحتياجات المحددة بدقة في المواصفات التي وضعها المستشفى وينبغي ألا تكون على أساس ميزات دخيلة (يشار إليها أحياناً باسم "أجراس وصفارات"). يجب على الشركة المصنعة الرد على طلب تقديم العروض بإجابات دقيقة وكاملة. إذا تصور البائع إمكانية وجود علاقة مالية طويلة الأجل مع المستشفى فسوف يكون إجراء المفاوضات أمراً أسهل ويمكن أن يسفر عن بنود مثل تحديثات البرمجيات والبنية الصلبة وكذلك وحدات إضافية للاحتفاظ بها كبداية في حال فشل الجهاز.

سوف تمكن العلاقة الجيدة مع البائع رؤية أكثر وضوحاً لسماوات مثل موارد الدعم من الشركة المصنعة. يجب على المهندس الإكلينيكي معرفة متطلبات الدعم للتجهيزات والزمن الوسيط بين الأعطال (MTBF). تُعزز العلاقات الجيدة الامتثال لطلبات توثيق الخدمة وأدوات الخدمة وبرامج التشخيص وقطع الغيار والدعم التقني وإمكانية الوصول المباشر إلى موظفي ومديري الخدمة الرئيسيين.

يبدأ تخطيط دعم الخدمة قبل الشراء. إن بناء العلاقة مع البائع في وقت مبكر من عملية الاقتناء يُحسن من فرص المفاوضات المؤيدة.

خصائص البائع Vendor Characteristics

يجب أن يكون المهندس الإكلينيكي والبائعون مرتاحين في علاقة "الأخذ والعطاء". يُعتبر البائعين الذين يضعون مصلحة ونجاح المستشفى في ذهنهم مفضلون للعلاقات طويلة الأمد. يتوفر البائعون بجميع الأحجام

والأشكال. بعضهم الجيد وبعضهم السيئ. ينبغي على المرء أن يتعاون مع البائعين الجيدين وأن يساعد في نموهم. يحمل البائع الجيد الخصائص التالية :

• أوقات توقُّف منخفضة	• مهارات تقنية جيدة	• تواصل جيد
• احترام الزبون	• سمعة جيدة	• يمكن الاعتماد عليه
• تقديم المعلومات عند طلبها	• استدعاء ومشاكل قليلة	• إصلاحات سريعة

يتصف البائعون السيئون بالخصائص التالية ويجب تجنبهم :

• عدم وجود توثيق للخدمة (أو توثيق غير كافٍ)	• دعم بعيد فقط
• قطع تبديل من المُصنَّع فقط	• لا يتعامل مع تأمين صيانة ولا جهات ثالثة ولا دعم داخلي
• عقود خدمة غير قابلة للإلغاء	• متطلبات للتحديث والدعم
• البائع الوحيد للتجهيزات	• لا يعيد الاتصال بخصوص المكالمات المُسجَّلة

تقنيات لإقامة الشراكات مع البائعين **Techniques for Establishing Vendor Partnerships**

إن الخطوة الأولى في إقامة الشراكة مع البائع هو الاقتناع بأن الشراكة هي في المصلحة الفضلى للبائع والمستشفى على حد سواء حيث يمكن لكل من البائع والمستشفى تحقيق مزايا مالية من هذه الشراكة. تبدأ الشراكة الجيدة مع كسب كلا الطرفين احترام كل منهما للآخر. سوف تُعزز مهارات الاتصال الجيدة فهم كل منهما لاحتياجات الآخر وتحديد ما يجب أن يتحقق من خلال الشراكة. عند الالتزام بتحقيق نجاح مشترك، فإنه من المستحسن تقديم نتائج قابلة للقياس وإنشاء طرق لحل المشاكل والوفاء بالالتزامات.

ينبغي على الشخص فهم أن الصانع يحتاج عادة إلى كسب هامش الربح والحصول على العمل في المستشفى. في حين أن الحصول على قائمة الأسعار هو الهدف، فإن البائع الأفضل وأكثر مرونة والبارع سوف يكون على استعداد للتفاوض. يجب إدراك أنه على الرغم من أن الخدمات والمبيعات قد تكون منفصلة، فإن البائعين وسوف يكونون على استعداد لجني أرباح أقل من المبيعات الفورية مقابل زيادة الأرباح من خلال عقد الخدمة. يُقدم بعض البائعين خدمات لموردين متعددين بحيث إن رغبتهم في الخدمة تتجاوز التجهيزات قيد الاعتبار وتشمل تجهيزات أخرى في المستشفى التي قد تتطلب عقد خدمة يمكن للبائع تقديمها.

من الضروري بعد شراء التجهيزات وجود اتصالات جيدة بين الشركة الصانعة وقسم الهندسة الإكلينيكية من أجل التخطيط والتنسيق وتنفيذ التركيب والتدريب ومعاينة التوريد واختبار القبول والتخطيط المستمر لتقديم الدعم لنظام التشغيل.

فيما يلي توضيح للعديد من الأمثلة عن الشراكات :

دراسة حالة رقم واحد Case Study Number One

دخلت شركة تأجير تجهيزات في شراكة مع مستشفى على النحو التالي: رسخت الشركة وجودها في المستشفى بحيث إن الشركة تمتلك التجهيزات. تتعقب الشركة العمليات والرسوم على كمبيوترات المستشفى. تتبع الشركة الإجراءات التي وضعها قسم الهندسة الإكلينيكية في المستشفى كما تقوم بجميع عمليات المعاينة والصيانة الوقائية والإصلاح وتوثيق العمل المنجز وتُقدم تقارير بالنتائج إلى مدير الهندسة الإكلينيكية. يعود هذا المخطط بالفائدة على كل من المستشفى والشركة. في حين يتشارك كليهما في المخاطر، فإن كليهما يستفيد من وفورات التكاليف الإدارية والخدمة الفنية. إن وجودهما في الموقع يعود بالمزيد من الفائدة على المريض لأنه يعزز الاستخدام الملائم للتكنولوجيا.

دراسة حالة رقم اثنين Case Study Number Two

شركة كبرى لتصنيع تجهيزات المراقبة الفيزيولوجية ركبت قاعدة تجهيزات تبلغ قيمتها مليوني دولار في ٣٠ مستشفى وهي تحت عقود خدمة إلى منظمة خدمات هندسة إكلينيكية مشتركة إقليمية كبيرة في شمال شرق الولايات المتحدة. لقد تم شراء التجهيزات من قبل المستشفيات المختلفة على مدى السنوات الثلاث السابقة. وقد اعتمد الصانع فلسفة جديدة من خلال التدبير الخارجي للخدمة لتقليل كادر الخدمة وموارد الدعم المكلفة. أبرم الصانع والـ ISO اتفاقاً يُقدم بموجبه الصانع تدريب الخدمة لكامل كادر الهندسة الإكلينيكية في الموقع كما يضع مجموعات من قطع التبدل كوديعة في موقع الـ ISO. تقوم الـ ISO بدورها بتحميل الشركة الصانعة معدل أسعار مخفض.

دراسة حالة رقم ثلاثة Case Study Number Three

دخلت منظمة خدمة متقدمة مقرها في California في شراكة طويلة الأجل مع منظمة خدمة كبيرة مقرها في Vermont. طلبت منظمة Vermont أجوبة فعالة من حيث التكلفة لمشاكل الصيانة في أنظمة تصوير وأنظمة مخبرية كبيرة ومتطورة. يمتلك فريق California الخبرة والبنية التحتية لمساعدة منظمة Vermont على تحقيق هذا الهدف كما ترغب في التوسع في شرقي الولايات المتحدة وزيادة دخلها. كانت مجموعة Vermont قادرة على الاستمرار في تقديم الإدارة الشاملة ودعم المبيعات وتقديم التقارير لفريق California.

إدارة بائعي عقود الخدمة Managing Service Contract Vendors

إن لإدارة بائعي عقود الخدمة وإدارة قسم الهندسة الإكلينيكية الداخلي العديد من أوجه الشبه حيث ينبغي على كليهما التفاوض ومعرفة الخدمات المراد تقديمها ومراقبة وقياس تلك الخدمات والتحليل وتقديم التقارير عن النتائج من أجل الحصول على الخدمة الأكثر فعالية من حيث التكلفة.

إن هدف أي منظمة خدمة تدير برنامج صيانة للتجهيزات هو تقديم خدمة مساوية بالجودة أو أفضل وبتكلفة أقل من تلك التي قُدمت سابقاً أو التي تُقدّم حالياً. يجب على منظمة الخدمة، سواء كانت داخلية أو ISO، أن تدعم رسالة المستشفى ويجب أن تكون التجهيزات متاحة لرعاية المرضى ويجب أن تكون الخدمة فعالة من حيث التكلفة ويجب أن يكون العملاء (مثل الأطباء والمرضى والإداريين) مقتنعون ويجب تحقيق اعتبارات السلامة والمتطلبات التنظيمية. من المعتاد بالنسبة للمستشفى عند تطوير نظام دعم الخدمة أن تمزج مجموعة متنوعة من خيارات الخدمة مثل جمع البرنامج الداخلي مع اتفاقات خدمة لعدة OEMs.

الإدارة المركزية لصيانة التجهيزات الإكلينيكية Centralized Clinical Equipment Maintenance Management

يوصى بنظام الإدارة المركزية لصيانة التجهيزات الإكلينيكية لعدة أسباب. تُحقق مثل هذه المركزية الامتثال لمعايير منظمة JCAHO في الولايات المتحدة وضوابط الـ FDA التي تندرج تحت قانون الأجهزة الطبية الآمنة. يمكن عادة تحقيق وفورات تصل إلى أكثر من ٣٠٪ فوق الهندسة الإكلينيكية اللامركزية وعقود الخدمة. يتفهم المسؤولون الذين يتصورون أن خدمة التجهيزات هي سلعة موضوع المركزية بشكل جيد.

كان الاتجاه على مدى العقد الماضي نحو التدبير الخارجي لخدمة جميع التكنولوجيات الإكلينيكية وغير الإكلينيكية مع الحفاظ على الرقابة الإدارية مما أعطى أقسام الهندسة الإكلينيكية (التي كانت في أفضل وضع لإدارة التكنولوجيا) فرصة ممتازة لتولي هذه المسؤولية مع تحقيق تجنب كبير في التكاليف. وبذلك فقد أضافت أقسام الهندسة الإكلينيكية التي كانت بالفعل متناغمة مع رسالة المستشفى، التصوير والمختبر الإكلينيكي وغيرها من المجالات إلى نطاق مسؤولياتها مما يدل على أن المنظمة الداخلية في موقف أفضل لتجنب التكاليف. إن الاستفادة من نظام قاعدة البيانات المحوسبة في الإدارة ككل فضلاً عن الأدوات الإدارية والتقنية الأخرى قد مكّنت "منظمات الخدمات في الموقع" من تقديم إدارة تكنولوجيا "من المهد إلى اللحد". يدين نجاح البرامج الداخلية بالكثير إلى المهندسين الإكلينكيين المُدرّبين في حل المشاكل والمجهزين بالمهارات والمعرفة لتقديم إدارة التكنولوجيا ودعم الخدمة.

Implementation Basics أساسيات التنفيذ

يجب على المهندس الإكلينيكي أن يُصبح من صانعي القرار الرئيسيين في المؤسسة المدركة لفرصة تخفيض التكاليف. للبدء، يجب على المهندس الإكلينيكي إجراء مراجعة لتحديد المخزون والنفقات والتغطية. وبعد تحليل البيانات، ينبغي أن تُظهر الخطة التغيرات في العمليات التي من شأنها أن تؤدي إلى تحسن في إدارة دعم التجهيزات الطبية. يجب أن تُحدّد الخطة بوضوح آليات المراقبة وتقديم التقارير والقيمة التي تم الحصول عليها والتحسينات على العملية الراهنة ومستويات الخدمة المناسبة لكل جهاز في الجرد وعدد ساعات الخدمة ونوع الخدمات المقدمة (مثل الصيانة الوقائية أو خدمة كاملة أو قطع غيار فقط) وزمن الاستجابة ووقت الانتهاء ومطابقة الأنظمة وقضايا المسؤولية.

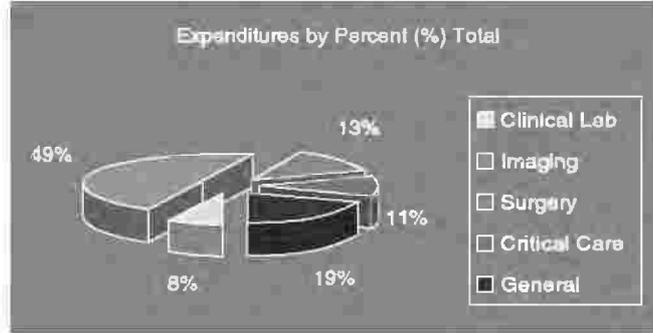
بيانات الإدارة Management Data

إن القاعدة الأساسية في الإدارة أن الشخص لا يستطيع أن يدير ما لا يمكنه قياسه. لذلك فإن من الضروري وجود السجلات الدقيقة لأموال مثل وقت العمل وزمن التنقل والقطع المستخدمة وتكاليف القطع. يُعتبر الجرد الدقيق دائماً نقطة الانطلاق. عندئذ يجب مطابقة مصدر الصيانة مع كل بند في قائمة الجرد. ولا بد من تحديد التكلفة والتغطية والاستثناءات والشروط وتدابير الجاهزية لجميع عقود الخدمات. يجب الحصول على بيانات الحسابات مستحقة الدفع من أجل الوصول إلى نفقات القطع والعمل الخارجي وغيرها من التفاصيل. كما يجب النظر في جميع الترتيبات الأخرى مثل عقود الإيجار. إن نتيجة هذا التحليل هو تحديد مقدار التكاليف الداخلية.

توزيع نفقات صيانة التجهيزات الطبية

Breakdown of Medical Equipment Maintenance Expenses

يمكن أن يشمل التقرير النموذجي للإدارة على رسم مثل المبين في الشكل رقم (٤١,١) الذي يمثل نفقات المستخدمين الرئيسيين لتكنولوجيا الأجهزة الطبية كنسبة مئوية من مجموع النفقات.



الشكل رقم (٤١,١). نفقات من أقسام إكلينيكية مختلفة كنسبة مئوية من مجموع تكاليف المستشفى.

لقد تم تطوير مبادئ توجيهية عديدة من شأنها أن تساعد المهندس الإكلينيكي على معرفة ما إذا كانت التكاليف تتماشى مع المعدلات الوطنية. على سبيل المثال، فيما يلي تقديرات لتكاليف الصيانة (دولار/سرير) لمستشفيات مختلفة الأحجام:

٠- ٧٥ سرير = ١٢٠٠٠ دولار/سرير

٧٦- ٢٠٠ سرير = ١٥٠٠٠ دولار/سرير

٢٠١- ٤٠٠ سرير = ٢٢٥٠٠ دولار/سرير

أكثر من ٤٠٠ سرير = ٢٨٠٠٠ دولار/سرير

يؤكد (Cohen، ٢٠٠٢) أن المقياس الأفضل لتكلفة الخدمة هو كنسبة مئوية من مجموع تكلفة نفقات اقتناء التكنولوجيا. يبلغ معدل هذه التكلفة حوالي ٥٪ بالنسبة إلى مستشفيات الولايات المتحدة الكبيرة المزودة بأقسام هندسة إكلينيكية.

وهناك عوامل إضافية يجب أن تؤخذ بعين الاعتبار عند إدارة خدمة التجهيزات، مثل رضا العملاء ونوعية الخدمة. ويمكن الحصول على هذه المعلومات عن طريق استقصاء آراء العملاء. إن ترتيبات الخدمات الحالية المرنة هي أهداف لخفض إضافي في التكاليف.

مراجعة الجرد Inventory Audit

يجب أن تكون مراجعة قوائم الجرد شاملة ويجب أن تشمل جميع التكنولوجيات. يجب الحصول على بيانات أي بند يجب إدارته. يجب تقديم البيانات في تسميات موحدة ويجب أن تشمل، على الأقل، بنوداً مثل: الصانع والموديل والرقم التسلسلي وتكلفة الاقتناء والموقع ووضع وحالة التكنولوجيا ومزود الصيانة ونوع الصيانة (من الخدمة الكاملة إلى اختبارات السلامة الكهربائية) ورقم تحديد هوية البرنامج.

تحليل عقد الخدمة Service Contract Analysis

يمكن الحصول على عقود الخدمة من أجل تحليلها من مناطق مختلف بما في ذلك المرافق والمشتريات والأقسام الإكلينيكية والحسابات مستحقة الدفع. ينبغي أن يشمل نوع البيانات على مُزود الخدمة ومدة العقد وأمر الشراء والتكلفة السنوية ونوع التغطية والمذكرات الخاصة والاستثناءات والإدراجات. وضع (Cruz et al، ٢٠٠٢) منهجيات لتقييم جودة الخدمة لمنظمات الـ ISO ولتخفيض تكاليف هذه الخدمات.

تحليل الوقت والمواد Time and Materials Analysis

إن الحسابات مستحقة الدفع هي عادة مصدر لبيانات نفقات الوقت والمواد. إن قواعد البيانات الإلكترونية وخزائن الملفات هي المستودعات المعتادة لمثل هذه التقارير. تتطلب جميع البنود التي لم يتم التعاقد عليها معرفة كود حساب الصيانة أو كود البائع. يمكن أن تستغرق هذه العملية وقتاً طويلاً لأنه يجب النظر في كل سجل للتأكد من البيانات. يمكن للشخص أن يجد العديد من البنود التي لا علاقة لها بالصيانة مثل التدريب والإكسسوارات والإيجارات. كما سوف يتم تفويت بعض النفقات.

تكاليف داخلية أخرى Other In-House Costs

يشمل التقييم الدقيق لتكاليف قسم الهندسة الإكلينيكية تكلفة الموظفين والإعانات والتجهيزات والعمليات والحيز والمرافق والإعلانات والتدريب. يجب مطابقة الخدمات إلى أجهزة معينة. وتشمل التكاليف الأخرى بنوداً مثل تأمين الصيانة والتكاليف الإدارية (مثل تكلفة إعداد أمر الشراء) وتكاليف الإدارة.

التحليل والاقتراح Analysis and Proposal

فيما يلي العديد من الخيارات المتاحة للمهندس الإكلينيكي الذي يدير خدمة التكنولوجيا الطبية في

المستشفى:

- استعراض جميع البيانات وتحديد أفضل مزيج من مقدمي الخدمات.
- التخلص من عقود الخدمة حيثما كان ذلك ممكناً.
- تغيير مقدمي الخدمات.
- البحث عن ISOs في الموقع أو المنطقة الخاصة بالمستشفى.
- تحريك عقود الخدمة إلى تأمين الصيانة.
- الاحتفاظ بالتجهيزات ضمن عقود الخدمة أو الإضافة إليها.
- التجهيزات الحرجة وموارد الخدمة غير المتوفرة والملكية والمدى الطويل والتكلفة.
- إضافة وحذف التجهيزات التي ينبغي صيانتها.

ما هي أفضل طريقة لتقديم خدمة تكنولوجيا الأجهزة الطبية؟

What is Best Method of Providing Medical device technology Service?

إن أفضل خيار على العموم هو مزيج من الخدمة الداخلية ووقت ومواد البائع وعقود الخدمات والتأمين المُدبّر للصيانة. وينبغي الاحتفاظ بالسجلات السنوي للتكاليف النسبية لكل خيار من خيارات الخدمة المختارة. تُمكن هذه البيانات من إجراء التحليل الذي يهدف إلى تحديد المزيج الأمثل من مقدمي الخدمات.

مراقبة أداء البائع Monitoring Vendor Performance

تتطلب إدارة بائعي عقود الخدمة مراقبة أداء البائع عن طريق وسائل مثل مراجعة تقارير الخدمة والدخول إلى السجلات. من الإلزامي وجود الاتصالات المستمرة مع ممثلي الخدمة وخصوصاً عندما تفشل الأجهزة بشكل متكرر. يجب مراقبة رضا مستخدمي وفنيي الأجهزة عن طريق الدراسات الاستقصائية والاتصالات. يتم الحصول على أفضل إدارة لبائع الخدمة بمنح الهندسة الإكلينيكية السلطة على توقيع مدفوعات البائعين. ينبغي توقع فترة انتهاء العقد لأن ذلك يوفر فرصة لاستعراض الخدمة السابقة استعداداً للتفاوض على عقد جديد أو إلغاء العقد القديم لصالح بائع آخر أو استخدام المورد الحالي بموجب اتفاق عقد مختلف مثل الوقت والمواد (التكلفة للساعة الواحدة إضافة إلى كلفة القطع). يتطلب ذلك حفظ سجلات دقيقة لأوقات العمل وأوقات التنقل والقطع المستخدمة وتكاليف القطع والملخصات الدورية.

التقنيات الفعالة في ضبط التكاليف

Effective Cost Control Techniques

يجب اتباع المبادئ التوجيهية المذكورة فيما يلي من أجل الضبط الفعال لتكلفة الخدمات التي تقدمها أي منظمة سواء كانت OEM أو قسم الهندسة الإكلينيكية الداخلي :

Determine the Role of the In-House Department تحديد دور قسم الهندسة الإكلينيكية الداخلي

يجب على قسم الهندسة الإكلينيكية أولاً أن يثبت أنه هو الخيار المنطقي لإدارة عقود خدمة الأجهزة الطبية وإدارة الموردين الذين تم اقتناء الأجهزة الطبية منهم. تبدأ هذه العملية بمراجعة للأنشطة والموارد الحالية في الهندسة الإكلينيكية. يجب تحديد نقاط القوة والضعف والعقبات والتهديدات (تحليل SWOT)، انظر إلى الفصل ١٣٨ لمناقشة تحليل SWOT.

يتطلب الأمر موارد للأنظمة التقنية والإدارية والمعلومات إلى جانب القدرة على تشكيل شراكات مع البائعين. كما ينبغي أن يكون هناك اقتراح على شكل خطة عمل (انظر الفصل ١٤٠). يجب أن تتضمن الخطة على العناصر التالية :

- الأنشطة الحالية.
- التغييرات المقترحة.
- الاستثمارات والعائدات.
- عقود مشاركة المخاطر / التكاليف المضمونة.
- خطة التنفيذ.
- لماذا يُعتبر قسم الهندسة الإكلينيكية الخيار الأفضل للإدارة.
- المشاكل المحتملة مع الموردين الخارجيين.
- المراقبة المستمرة.
- ضمان الجودة.

من أجل اكتساب دعم المستشفى في الحصول على الموارد، يجب أن يكون للمهندس الإكلينيكي سجل خدمة عالية الجودة وأن يُبرهن تأسيس علاقات جيدة مع الكادر الطبي والإداري والمصنعين ويجب أن يُظهر قيمة عالية في عملية الشراء من خلال تحديد الاحتياجات في طلب تقديم العروض كما يجب أن يوفر معلومات قيّمة في اتخاذ القرار. يجب على المهندس الإكلينيكي تحديد ميزات الجودة والكلفة التي يمكن أن تنتج جراء إشراك قسم الهندسة إكلينيكية في عملية الشراء.

ينبغي على قسم الهندسة الإكلينيكية النظر في العقد الداخلي الذي يحدد الاحتياجات لقسم الهندسة الإكلينيكية وللأقسام الإكلينيكية والذي يُحدد أيضاً الأهداف وأدوات القياس وأساليب الاتصال وحل المشاكل وتقديم تقارير التكاليف إلى إدارات المستخدمين. سوف تقلل مثل هذه الخطة من الميل إلى توجيه أصابع الاتهام أو إلقاء اللوم بخصوص المشاكل ويضع المزيد من الاهتمام على رعاية المرضى.

ضبط الكلفة من خلال إدارة البائع Cost Control by Vendor Management

فيما يلي قائمة بالإجراءات المختلفة والأدوات المستخدمة لضبط الكلفة من خلال إدارة البائع:

- طلبات الخدمة.
- من الذي سوف يقوم بدعوة البائع؟ (المهندس الإكلينيكي أو القسم؟).
- تسجيل المكالمات: الحصول على جميع المعلومات وفتح طلب العمل.
- تحديد الأحداث عالية التكلفة والبحث عن الخيارات.
- تبديل القطع للجهاز الذي يستحق الإصلاح.
- تأثير الخدمة على الممارسة الإكلينيكية.
- مراجعة تقارير الخدمة والفواتير.
- عدم دفع نفقات تدريب كادر البائع.
- تغيير قطع الغيار: ينبغي عدم الدفع إلا للقطع التي ساهمت في إصلاح المشكلة.
- هل تم حل المشكلة من المرة الأولى؟ يجب تدوين ملاحظة خاصة بتقارير المشكلة المتكررة أو طلبات الخدمة المتكررة لأنها تشير إلى عدم كفاية أو عدم اكتمال الخدمة المُنفَّذة.
- التقديم الدقيق وفي الوقت المناسب لمطالبات التأمين.
- البحث والاطلاع على أحدث مصادر الخدمة البديلة.
- التواصل مع النظراء من أجل وضع إستراتيجيات جديدة.
- عقود مجموعة.
- إدارة أدوار الكادر التقني الداخلي.
- الإجراءات.

المراقبة وتقديم التقارير Monitoring and Reporting

تتطلب إدارة الخدمات المراقبة وتقديم التقارير بشكلٍ منتظم. تُعتبر عملية الاتصال وسيلة فعالة لإثبات قيمة الهندسة الإكلينيكية وإثبات المهارات الإدارية والتقنية. عادة ما تدرج في عملية المراقبة وتقديم التقارير المؤشرات التالية:

- التقارير التي تعتمد على التكاليف.
- النفقات المدرجة في الميزانية والنفقات الفعلية والتفاوت.
- إدخال التغييرات.
- الفرص الإضافية.
- تقارير الجودة.
- الاستطلاع السنوي أو نصف السنوي لرأى العملاء.
- وقت التوقف عن العمل أو الوقت اللازم للعودة إلى الخدمة.

استشارة الصيانة The Maintenance Consultation

في محاولة لتحديد قيمة خدمات بائع، يجب على الشخص أن يكون قادراً على طرح أسئلة تقنية جيدة. تُحسّن إقامة العلاقة الودية مع البائع من تدفق المعلومات. ينبغي طرح بعض الأسئلة (مثل "هل سيركب البائع جزءاً يقدمه المستشفى؟" و "هل تستحق التجهيزات الإصلاح؟") أثناء محاولة السيطرة على تكلفة خدمة البائعين. قد يكون من الضروري تذكير البائعين بخصوص إعادة اللوحات التي تم تبديلها مع بعضها. كما قد تكون هناك حاجة إلى الطلب من البائعين بأن يقدموا سعر استبدال للقطع.

مراجعة تقارير الخدمة Reviewing Service Reports

يكون تقرير خدمة البائع في بعض الأحيان رديء الكتابة وغير مقروء وغير دقيقة وينقصه بعض المعلومات وغير موقّع من قبل المستفيد من الخدمة. كشفت مراجعات تقارير الخدمة عن وجود فواتير مكررة وفواتير لا تتطابق مع تقارير الخدمة ورسوم تنقل غير متناسقة وفواتير لأجزاء لم يتم استبدالها وفواتير لتقارير لا لزوم لها كما كشفت عن مبالغة في تسعير القطع ووجود ضريبة مضافة على العمل وفواتير للوقت في الموقع تتعارض مع الوقت القياسي الذي يتطلبه أداء الأعمال المطلوبة. يتطلب الضبط الفعال للتكاليف امثال البائع لبعض المتطلبات الأساسية عند استكمال تقرير الخدمات مثل الوضوح والدقة.

مراجعة تاريخ الصيانة (اتجاهاتها) Reviewing Maintenance Histories (Trends)

سوف يجد المهندس الإكلينيكي وسائل لخفض التكاليف من خلال مراجعة تاريخ الصيانة. على سبيل المثال، يمكن أن تظهر الحاجة إلى تدريب المستخدم عندما تتكرر المشكلة نفسها بمعدل تكرار غير طبيعي. إذا تكرر حدوث المشاكل ولم يتم إيجاد الحل لها، فيجب على المهندس الإكلينيكي الاشتباه بوجود خطأ تصميمي متأصل بحيث لم يكن التقني المتدرب في المصنع قادراً على كشف العطل. يُعتبر ذلك سبباً لطلب ائتمان ضمان أو تخفيض في رسوم الخدمة أو الاستبدال بموجب الضمان الطويل للجهاز المعطل.

إستراتيجيات أخرى لاحتواء التكاليف Other Cost-containment Strategies

- فيما يلي عدة إستراتيجيات أخرى لاحتواء التكاليف :
- تجنب العقود المقيّدة "Lock-in" (أي تلك التي لا يمكن إلغاؤها دون عقوبة كبيرة).
- تنفيذ تحليل للاتجاهات في نهاية العام.
- استخدام المستوى المناسب للمهارات لحل المشكلة.
- تشجيع ومساعدة مستخدمي التجهيزات ليساعدوا أنفسهم من خلال أسس كشف الأعطال وفهم نظرية تشغيل الجهاز.
- التخطيط للصيانة في وقت الشراء.

استنتاج

Conclusion

لقد قدم هذا الفصل تفصيلاً للعناصر والمتطلبات الأساسية لاتفاق الشراء. كما تم توضيح أن معاينة التوريد هي خطوة ضرورية لضمان أن تكون جميع التجهيزات محققة للمتطلبات المحددة وأنه يمكن إعطاء ترخيص الدفع للبائع مقابل المنتج المورد. لقد تم شرح الأنواع المختلفة من اتفاقات الخدمات ومزودي خدمات التجهيزات. كما تم تقديم مزايا الشراكات مع البائعين إضافة إلى تقنيات تعزيز تلك الشراكات. لقد تم توضيح دور المهندس الإكلينيكي على أنه الشخص المناسب لإدارة عقود الخدمات والبائعين. كما تمت مراجعة العناصر الأساسية لبرنامج ضبط التجهيزات. وأخيراً، تم شرح التقنيات الفعالة لضبط التكلفة.

المراجع

References

- ASHE. Maintenance Management for Medical Equipment, American Society for Hospital Engineers, Chicago, IL. 1988.
- Bronzino J. Management of Medical Technology: A Primer for Clinical Engineers. Butterworth-Heinemann, Burlington, MA. 1992.
- Cohen T, Cruz AM, Denis ER, Puffales EP. Management of Service Contracts Using an Independent Service Provider (ISP) as Support Technology. J Clin Eng 27(3):202-209, 2002.
- David Y, Judd T. Medical Technology Management. Spacelabs, Redmond, WA. 1993.