٢٠

الهندسة الإكلينيكية في البرازيل
Clinical Engineering in Brazil

Lúcio Flávio de Magalhães Brito
Certified Clinical Engineer
Engenharia Clínica Limitada
São Paulo, Brazil
Brazil: The Country

البرازيل: الدولة
Brazil: The Country

من المفيد أن يكون لدى المرء بعض المعلومات الأساسية حول البرازيل عند وصف الممارسة الحالية للهندسة الإكلينيكية فيها.

الاحصائيات السكانية Demographics

يبلغ عدد سكان دولة البرازيل أكثر من ١٦٩ مليون نسمة موزعة على مساحة تزيد على ٨,٥ مليون كيلومتر مربع. ينتج عن ذلك كثافة سكانية مقدارها ١٩,٩ نسمة / كيلومتر مربع. كان معدل وفيات الرضع في عام ١٩٨٠م ٦٨ لكل ١٠٠٠ ولادة، وانخفض هذا المؤشر في عام ١٩٩٩م إلى ٣٤، كما يعيش البالغون لفترة أطول. إن متوسط العمر المتوقع لأولئك الذين ولدوا في الوقت الحاضر في البرازيل هو ٦٨ عاماً، وتشير البيانات الصادرة عن المعهد البرازيلي للجغرافيا والإحصاء (IBGE) إلى أن نمو السكان آخذ في التناقص، وأن الهجرة نحو المدن آخذة في الازدياد (IBGE, 2001). وتظهر فرص اقتصادية جديدة في جميع أنحاء البلاد، ولكن التفاوت الاجتماعي لا يزال مستمراً.

الجغرافيا
Geography

تتألف البرازيل من ٢٦ ولاية ومقاطعة اتحادية واحدة حيث تقع العاصمة برازيليا. وخريطة الدولة مبينة في الشكل رقم (٢٠,١).

الشكل رقم (٢٠,١). البرازيل.

المستشفيات

Hospitals

إن عدد المستشفيات في البرازيل وتوزيعه في وحدات اتحادية (FU) وارد في الجدول رقم (٢٠,١).

الجدول رقم (٢٠,١). المستشفيات البرازيلية.

عدد المقاطعات			عدد المستشفيات			السكان		السوق
الوحدة الاتحادية (FU) (١)	مدن بمستشفيات (٢)	إجمالي المدن لكل ولاية (٣)	الكمية (Qtde) (٤)	٪ (٥)	التوزيع التراكمي ٪ (٦)	مدن بمستشفيات (٧)	الإجمالي لكل ولاية (٨)	IPME (٩)
SP	٤١٩	٦٤٥	٩٣٦	١٢,٢	١٢,٢	٣٢٩٠٣٠٤١	٣٤١٢٠٨٨٦	٢٨,٠٧٢٥٠
MG	٤٤٣	٨٥٣	٧٩١	١٠,٣	٢٢,٦	١٤٤٦٣٢٧٨	١٦٦٧٣٠٩٧	١٠,٢٤٦٧٠
PR	٣١٧	٣٩٩	٦٧٤	٨,٨	٣١,٤	٨٥٦١١٦٨	٩٠٠٣٨٠٤	٦,١٩٤٤٣
BA	٢٦٢	٤١٥	٥٤٤	٧,١	٣٨,٥	١٠٥٣٨٥٦٩	١٢٥٤١٧٤٥	٥,٦٢٥٨٥
RJ	٧٤	٩١	٥١٠	٦,٧	٤٥,١	١٣١٠٤٢٤٩	١٣٤٠٦٣٧٩	١٠,٨٧٠٧٢

تابع الجدول رقم (١, ٢٠).

عدد المقاطعات			عدد المستشفيات			السكان		السوق
الوحدة الاتحادية (FU) (١)	مدن بمستشفيات (٢)	إجمالي المدن لكل ولاية (٣)	الكمية (Qtde) (٤)	٪ (٥)	التوزيع التراكمي ٪ (٦)	مدن بمستشفيات (٧)	الإجمالي لكل ولاية (٨)	IPME (٩)
GO	١٨١	٢٤٢	٤٨١	٦,٣	٥١,٤	٤٠٧٩٧٨٩	٤٥١٥٨٦٨	٢,٦٧٠٣٧
RS	٢٩٣	٤٦٧	٤٣٥	٥,٧	٥٧,١	٨٨٩١٥٨٢	٩٦٣٧٦٨٢	٧,١١٨٤١
MA	١٢٧	٢١٧	٣٨٥	٥,٠	٦٢,١	٤٢٩٩٠٩٢	٥٢٢٢٥٦٥	٢,٠٩٢١٦
PE	١٥٨	١٨٥	٣٦٤	٤,٨	٦٦,٩	٧٠٨٨١٧٩	٧٣٩٩١٣١	٣,٩٨٩٢٤
CE	١٦٨	١٨٤	٣٤٥	٤,٥	٧١,٤	٦٦٢٣٨٩١	٦٨٠٩٧٩٤	٣,٢١٦٣٧
PA	٩٠	١٤٣	٢٧٢	٣,٦	٧٤,٩	٤٨١٥٦٥٨	٥٥١٠٨٤٩	٢,٣٨٧١٣
PB	١١٥	٢٢٣	٢٥٥	٣,٣	٧٨,٢	٢٦٩٨٢٧٩	٣٣٠٥٦١٦	١,٥٠٢٦٤
SC	١٧٤	٢٩٣	٢٤٦	٣,٢	٨١,٥	٤٢٥٢٠٨١	٤٨٧٥٢٤٤	٣,٠٦٣٨٠
RN	١٢٤	١٦٦	٢٠٥	٢,٧	٨٤,١	٢٣٤٦٩٦١	٢٥٥٨٦٦٠	١,٢٦٢٨٥
MT	٩١	١٢٦	١٩٨	٢,٦	٨٦,٧	٢٠٧٨٧٧٩	٢٢٣٥٨٣٢	١,٣٤١٢٣
PI	١٠٦	٢٢١	١٩٣	٢,٥	٨٩,٢	٢١٥٤٠٣٨	٢٦٧٣١٧٦	١,١٢٠٠٠
MS	٦٣	٧٧	١٤٣	١,٩	٩١,١	١٨٣٠٠٠١	١٩٢٧٨٣٤	١,٢٥٥٨٥
RO	٤٠	٥٢	١٢٠	١,٦	٩٢,٧	١١٥٢٢٠٢	١٢٣١٠٠٧	٠,٦٥٧٦١
ES	٥٨	٧٧	١١٨	١,٥	٩٤,٢	٢٦١١٠٩٥	٢٨٠٢٧٠٧	١,٧٨٣١٩
AM	٥٢	٦٢	١٠٥	١,٤	٩٥,٦	٢٢٦٩٥٨٣	٢٣٨٩٢٧٩	١,٢٢١٩٢
AL	٤٣	١٠١	٩١	١,٢	٩٦,٨	٢٠٠٢٦٦٢	٢٦٣٣٣٣٩	١,١٣٥٥٨
TO	٦٤	١٣٩	٨٧	١,١	٩٧,٩	٨٢٨٢٠٧	١٠٤٨٦٤٢	٠,٣٧٣١٦
SE	٣٠	٧٥	٥٥	٠,٧	٩٨,٦	١٢٤٧٥٨٢	١٦٢٤١٧٥	٠,٧٦٩٣٢
DF	١	١	٣٩	٠,٥	٩٩,١	١٨٢١٩٤٦	١٨٢١٩٤٦	١,٥١١٧٢
AC	١٢	٢٢	٢٥	٠,٣	٩٩,٥	٤١٩٦١٧	٤٨٣٧٢٦	٠,٢٠٩٥٧
AP	٩	١٦	٢١	٠,٣	٩٩,٧	٣٣٨١٥٣	٣٧٩٤٥٩	٠,١٥٢٠٥
RR	٨	١٥	٢٠	٠,٣	١٠٠,٠٠	٢٠٩٢٣٦	٢٤٧١٣١	٠,١٥٥٦١
الإجمالي	٣٥٢٢	٥٥٠٧	٧٦٥٨	١٠٠	–	١٤٣٦٢٨٩١٨	١٥٧٠٧٩٥٧٣	١٠٠,٠٠

(١) علاقة الوحدة الاتحادية

(٢) عدد المدن بمستشفيات في الوحدة الاتحادية

(٣) عدد المدن في الوحدة الاتحادية

(٤) عدد المستشفيات في الوحدة الاتحادية

(٥) التوزيع النسبي للمستشفيات في الاتحاد

(٦) التوزيع النسبي المتراكم للمستشفيات في الاتحاد

(٧) مجموع السكان في المدن بمستشفى وحدة اتحادية

(٨) مجموع السكان لكل وحدة متحدة فيدرالياً

(٩) مؤشر السوق المحتملة (IPME)

سوق الأجهزة الطبية
Medical Device Market

بلغ سوق الأجهزة الطبية في ديسمبر لعام ١٩٩٨م ١٣ مليار دولار أمريكي، يتوافق منها ٥٠٠ مليون دولار أمريكي (٣٨,٤٦ ٪) مع تجهيزات التصوير التشخيصي. بدأ سوق تجهيزات الأمواج فوق الصوتية، على سبيل المثال، بالنمو في عام ١٩٩٤م وفي عام ١٩٩٨م بلغ السوق السنوي حوالي ٨٠ إلى ١٠٤ مليون دولار أمريكي. وكان معدل النمو السنوي حوالي ٢٠٪ ومثّل ٥٠٪ من حجم سوق الأجهزة الطبية في أمريكا اللاتينية.

صناعة الأجهزة الطبية
Medical Device Industry

يتم تمثيل الصناعة البرازيلية الوطنية للأجهزة الطبية في الاتحاد البرازيلي لصناعة الأجهزة والمعدات الطبية (ABIMO). تم إنشاء ABIMO في عام ١٩٦٢م من قبل ٢٥ شركة من أصل ما مجموعه ٤٠ شركة. وينقسم ABIMO إلى خمس مجموعات هي: التجهيزات الطبية للمستشفيات؛ والأشعة والتصوير الطبي، وطب الأسنان؛ والمختبرات؛ والزرع واللوازم.

وفي عام ١٩٩٦م كان للشركات الأعضاء في ABIMO الشكل التالي:

- ٨٠,٦٪ من الشركات كانت من رأس مال محلي، و ١٩,٤٪ من رأس مال أجنبي.
- ٣٩,٧٪ كانت صغيرة في الحجم، و ٤٥,٥٪ كانت متوسطة، و ١٤,٨٪ كانت كبيرة.

انخفضت مشاركة الشركات الصغيرة في ABIMO بين عامي ١٩٩١م و ١٩٩٦م من ٤٧,١٪ إلى ٣٩,٧٪، في حين زادت مشاركة الشركات الكبيرة من ٤,٤٪ إلى ١٤,٨٪.

وكانت إيرادات السوق على النحو التالي:

- ١٩٩٤م: ١,٣١ مليار دولار أمريكي.
- ١٩٩٥م: ١,٤٤ مليار دولار أمريكي.
- ١٩٩٦م: ١,٩٦ مليار دولار أمريكي.
- ١٩٩٧م: ٢,٣٠ مليار دولار أمريكي.

وكانت ٩٣,٩٪ من المبيعات في عام ١٩٩٧م محلية والباقي صادرات. وفي عام ١٩٩٨م كان ABIMO يضم ٢٣٠ عضواً.

يضم ABIMO حالياً ٢٤٣ عضواً يشكلون ٨٠٪ من السوق الوطنية ويصنعون إجمالاً المنتجات لتجهيز حوالي ٨٠٪ إلى ٨٥٪ من المستشفيات العامة، كما قد مضى على وجود العديد من أعضاء ABIMO أكثر من ١٠٠ عام.

وفي عام ٢٠٠٠م كان موقف ABIMO على النحو التالي (Rodriques, 2001) :

- فوتر القسم ٣٤٥٠٠٠٠٠٠٠ دولاراً برازيلياً وقام بتصدير FOB ١٤٩٩٠١٤٣٩ دولار أمريكي.
- إن تكوين رؤوس أموال شركات ABIMO كان ٨٠٪ وطني و ٢٠٪ أجنبي مختلط.
- ٢٨٪ من هذه الشركات كانت صغيرة ؛ و ٦٨,٧٪ كانت متوسطة ؛ و ٣,٣٪ كانت كبيرة.
- كانت قاعدة الزبائن ٤٨٪ للقطاع الخاص، و ٤٤,٣٪ للحكومة، و ٧,٧٪ للنظام الموحد للصحة (SUS).
- قامت ٤٦ شركة (٢٢,٥٪ من الشركات) بالتصديق على المنتجات من قبل معايير الـ NBR-IEC ؛ و٤٠ شركة (١٩,٦٪) من الـ CE/UC ؛ و ٣٣ شركة (١٦,٢٪) من الـ FDA (إدارة الغذاء والدواء) ؛ و٨ شركات (٣,٠٪) من الـ UL ؛ و ٨٣ شركة (٤٠,٧٪) من الـ GMP، و ٢٣ شركة (١١,٣٪) من معايير أخرى.
- هناك ١٢٥ شركة ليس لديها شهادة الأيزو ؛ و ٧١ (٣٤,٨٠٪) لديها شهادة الأيزو ٩٠٠٠، و ٨ (٣,٩٣٪) لديها شهادة الأيزو ١٤٠٠٠.
- أوجدت ABIMO ٣٧٦٧٩ وظيفة مباشرة، كان منها ٢١,٤٪ للفنيين من حملة الشهادات الجامعية ؛ و٤٨,٢٪ للذين يحملون شهادة المرحلة الثانوية، و ٣٠,٣٪ للذين لديهم مؤهلات أخرى.

المشاكل

Problems

إن إحدى المشاكل الأساسية التي وُجدت خلال ثمانينيات القرن العشرين هي عدم وجود سياسات واضحة لتخطيط وإدارة التجهيزات الطبية، وخصوصاً بالنسبة للتقنيات الأكثر ابتكاراً. إن بعض المشاكل التي كانت أكثر صعوبة للحل مرتبطة بما يلي :

- طرق إدارة المعدات والأجهزة الطبية، بدءاً من تلك البسيطة مثل مقاييس الحرارة، إلى ماسحات الـ CT (التصوير المقطعي المحوسب).
- طرق تقديم البيانات عن السلامة والفعالية لكل تكنولوجيا جديدة.
- طرق الحصول على تقييم ما قبل التسويق لبعض التكنولوجيا.
- طرق الحصول على بيانات عن متوسط العمر المتوقع للتجهيزات.
- مقدار المال الذي تنبغي الدولة أن تستثمره في تكنولوجيا الرعاية الصحية.
- نوع التكنولوجيا (على سبيل المثال، الأدوية والإجراءات والتجهيزات والتكنولوجيا الإدارية) والمعلومات التي ينبغي للدولة أن تستثمر فيها.
- التكاليف لتشغيل التجهيزات الطبية داخل الدولة بأكملها.
- تكاليف استبدال كل تكنولوجيا.

بدأت السلطات البرازيلية بين عامي ١٩٨٠م و ١٩٩٠م بدراسة وفهم هذه المشكلة لتخطيط وإدارة التجهيزات الطبية. إن المشاركة القوية في الاجتماعات الدولية التي أخذت في الاعتبار هذا الموضوع بطريقة عالمية كانت مفيدة (WHO/PAHO/FDA, 1986). بدأت البرازيل بتعزيز تبادل المعلومات وتسريع الاتصالات والتعاون مع البلدان الأخرى (USDC, 1990). أدركت السلطات البرازيلية أن النقص في القوة العاملة المتخصصة كان مشكلة خطيرة وأنه ينبغي القيام بإجراءات تصحيحية (Wang and Calil, 1991; MoH, 1992; WHO, 1989). ونتيجة لذلك انبثقت التوصيات التالية:

- لا يستطيع التدريب وحده حل المشاكل المتعلقة بإدارة تجهيزات الرعاية الصحية.
- ينبغي أن يكون تطوير القوى العاملة للهندسة الإكلينيكية أولوية وطنية.
- ينبغي إيلاء اهتمام خاص لصياغة السياسات، وتعزيز البنية التحتية المادية لتطوير القوى العاملة، ودعم المعلومات.
- ينبغي القيام بتدريب عال متخصص على المستوى العالمي.
- ينبغي أن يكون التدريب مرتبطاً دائماً بورشة عمل الخدمة في مستشفى قريب من أجل إعطاء المتدربين الخبرة العملية.
- هناك فجوة واسعة وخطيرة في توافر المواد التدريبية الموجودة.
- توجد في البرازيل ظروف إيجابية لوضع برنامج للتقليل من هذه المشاكل إلى الحد الأدنى والبدء في السيطرة عليها.

بدأت ما بين عامي ١٩٩١م و ٢٠٠٠م تظهر نتائج الجهود التي بُذلت في العقد الماضي. فقد تم في عام ١٩٩١م تدريب ستة مهندسين برازيليين في ورشة العمل المتقدمة الأولى للهندسة الإكلينيكية في واشنطن العاصمة (D.C.) (انظر الفصل ٧٠). وفي العام نفسه، تم فتح كلية تكنولوجيا الرعاية الصحية في البرازيل. وهي تتضمن برنامج لمدة ثلاث سنوات يقوم بتدريب مهنيين يطلق عليهم اسم " تكنولوجيي الرعاية الصحية" قادرين على تشغيل وصيانة التجهيزات الطبية. ومنذ عام ١٩٩٤م قامت هذه الكلية بتدريب ٢٨ تكنولوجي رعاية صحية جديد في كل فصل دراسي تقريباً.

نشرت وزارة الصحة البرازيلية في عام ١٩٩٢م وثيقة "الشرط المرجعي" (Term of Reference) لتدريب الفنيين على صيانة الأجهزة الطبية، ووصفت تلك الوثيقة الأهمية الأساسية لفني التجهيزات الطبية الحيوية بالنسبة إلى الصيانة الصحيحة للتجهيزات واقترحت إستراتيجية لتأهيل العاملين في مجال الرعاية الصحية البرازيلية. وقدمت السيناريو التالي:

"بلغ السوق العالمي للتجهيزات الطبية في عام ١٩٩٨م ٣٦,١ مليار دولار أمريكي. وعلى افتراض أن حوالي ٥٪ إلى ١٠٪ من قيمة التجهيزات يجب أن تُنفق على الصيانة، فإن المرء يصل إلى مقدار ٢,٧ مليار دولار أمريكي تقريباً من النفقات السنوية. وكنتيجة لنمو القاعدة المُركّبة وزيادة التعقيد التكنولوجي للتجهيزات، فقد نمت نفقات الصيانة في هذه الدول بنسبة ٥٠٪ في السنوات الخمس الأخيرة (١٩٨٨م- ١٩٩٢م). تبلغ القاعدة المُركّبة للتجهيزات العاملة في مؤسسات الصحة العامة في البرازيل ٦ مليارات دولار أمريكي تقريباً، وتمثل النفقات السنوية للصيانة حوالي ٤٥٠ مليون دولار أمريكي، وبعبارة أخرى ٣,٥٪ من ميزانية "الاتحاد من أجل الصحة" في عام ١٩٩١م" (DOU, 1991).

بدأت في عامي ١٩٩٣م و ١٩٩٤م أربعة جامعات اتحادية وحكومية برنامجاً لتدريب المهندسين الإكلينيكيين للممارسة في البرازيل. وهذه الدورات هي برامج بدوام كامل استمرت ١٢ شهراً. وقد تخرج ١٦٠ مهندساً إكلينيكياً تقريباً في غضون عامين. تم خلال تسعينيات القرن العشرين تنفيذ العديد من المبادرات الأخرى متضمنة ما يلي:

- تم تقوية ودمج برامج ماجستير ودكتوراه في الهندسة الطبية الحيوية.
- البدء ببعض المدارس الفنية الجديدة في حين تم دمج البعض الآخر.
- صادقت اللجنة الدولية للترخيص على تسعة مهندسين إكلينيكيين برازيليين، وتم تشكيل هيئة برازيلية للفاحصين من أجل الترخيص للهندسة الإكلينيكية.
- تم تنظيم العديد من الاجتماعات المتعلقة بالهندسة الإكلينيكية.
- تم نشر أربعة كتب على الأقل تتعلق بالهندسة الإكلينيكية.

وتعزيزاً لمنظمة "إعادة تنظيم النظام الموحد للصحة (REFORSUS)"، التي أُنشئت في نهاية عام ١٩٩٦م من خلال اتفاقية قرض بقيمة ٦٥٠ مليون دولار أمريكي مع الحكومة البرازيلية، فقد استثمر بنك إنترأمريكان للتنمية(InterAmerican Bank Development) (BID)، والبنك الدولي (BIRD)، في إنعاش البنية التحتية المادية للرعاية الصحية في البرازيل. استثمرت REFORSUS في شراء التجهيزات الطبية وأنظمة المستشفيات، والوحدات المتنقلة؛ وتنفيذ أعمال الإصلاح؛ وتوسيع وإتمام المنشآت الصحية؛ وفي مشاريع لتحسين إدارة النظام الصحي الوطني. ولكي تعمل بشكل صحيح نظمت REFORSUS فريقاً من المهنيين الصحيين، بما في ذلك المهندسين الإكلينيكيين، لتقييم الاحتياجات وتحديد واختيار التجهيزات الطبية ومرافق المستشفيات في المؤسسات التي تم اختيارها لهذا المشروع.

تم إنشاء الوكالة الوطنية للمراقبة الصحية (ANVISA) بموجب القانون رقم ٩٧٨٢ في ٢٦ كانون الثاني (يناير) لعام ١٩٩٩م. وهي وكالة تنظيمية تميزت بالاستقلال الإداري والاستقرار الوظيفي لمديريها والاستقلال المالي. وهي

مرتبطة بوزارة الصحة ضمن هيكل الإدارة الاتحادية. بدأت ANVISA برنامجاً مكثفاً لتطوير وكلاء متخصصين في المراقبة الصحية للعمل في مجال المعدات والأجهزة الطبية. وقد كان العديد من هؤلاء الوكلاء مهندسين. كما شارك المهندسون الإكلينيكيون بصفة مدرّسين في هذه البرامج.

التوظيف
Employment

لقد قامت البرازيل بواجبها وما تزال، ومن ثم فهي أكثر استعداداً مما كانت عليه قبل ٢٠ عاماً. إن سوق العمل حالياً بالنسبة للمهندسين الإكلينيكيين البرازيليين واسع ومتنوع.

المستشفيات Hospitals

إن المهندسين الإكلينيكيين الذين يعملون في المستشفيات هم من المهندسين أو تكنولوجيي الرعاية الصحية الذين أخذوا دورات متخصصة في الهندسة الإكلينيكية. وتختلف واجباتهم وفقاً للمؤسسات التي يعملون فيها، ولكن بصفة عامة، تشمل تلك التي حددتها الكلية الأمريكية للهندسة الإكلينيكية. (انظر الفصل ١٣٠). يقدم هؤلاء عادةً تقاريرهم مباشرة إلى إدارة المستشفى، حيث تكون مسؤوليتهم تقديم قرارات دعم تشمل التجهيزات الطبية أو مرافق المستشفى. إن عدداً قليلاً من المهندسين الإكلينيكيين لديه الفرصة للعمل بشكل حصري مع التجهيزات الطبية.

الصناعة Industry

توفر الصناعة عادةً فرص عمل للمهندسين الإكلينيكيين ليخدموا في مجال الصيانة. كما يعمل بعض المهندسين الذين لديهم قدرات إدارية في المجالات الإدارية لهذه المنظمات. يتم تطوير تجهيزات جديدة في بعض الأحيان من قبل المهندسين الإكلينيكيين على الرغم من أن قيام المهندسين الطبيين الحيويين بهذا النشاط هو أكثر شيوعاً. بالإضافة إلى الصيانة، فإن مجال المبيعات متاح أيضاً للمهندسين الإكلينيكيين وتكنولوجيي الرعاية الصحية.

المجال الأكاديمي Academia

يوجد خيار آخر للمهندسين الإكلينيكيين، والمهندسين الطبيين الحيويين، وتكنولوجيي الرعاية الصحية للعمل في المجال الأكاديمي. وهناك، من بين وظائف أخرى، قيامهم بدعم وإجراء الأبحاث المؤدية إلى إجراءات جديدة. إنه جو مرغوب فيه جداً بين تكنولوجيي الرعاية الصحية. إن حوالي ٣٥٪ من الخريجين الجدد، بالإضافة إلى ٣٠٪ من أولئك الذين تخرجوا سابقاً ونشيطين في سوق العمل، يطلبون شهادات عليا في الهندسة الطبية الحيوية وتخصص في الهندسة الإكلينيكية.

الاستشارات Consulting

شهدت الأنشطة الاستشارية في الهندسة الإكلينيكية زيادة كبيرة خلال السنوات الخمس الماضية. وأثبت هذا الواقع أن المستشفيات، وصناعات الرعاية الصحية، والمؤسسات التعليمية، وشركات الرعاية الصحية، والمهنيين المشاركين في الإدارة هي واعية أكثر بكثير للعقبات وتبديد الموارد التي سوف تترتب على ذلك فيما إذا اتخذوا القرارات الخاطئة. يقوم المهندسون الإكلينيكيون، في هذا الجزء من السوق، بدور الوسطاء في عمليات اتخاذ القرارات. وهم بمثابة حلقات وصل موضوعية، مترجمين احتياجات الموردين بالنسبة إلى المستهلكين لهذه التكنولوجيات. وباختصار يقدِّم المهندس الإكلينيكي الدعم لاتخاذ القرارات والاستثمار الصحيحين للموارد.

الشركات Companies

يلبي العديد من المهندسين الإكلينيكيين، مع مراعاة الحاجة إلى المستشفيات، تلك الاحتياجات (Blumberg, 1987). وقد عَمِل البعض بشكل مستقل كمستشار، في حين أسس الآخرون شركات. إن هؤلاء المهندسين الإكلينيكيين منشغلون حالياً في مجال الاستشارات، وصيانة التجهيزات الطبية الحيوية، والتحقق من العمليات والتجهيزات، والمبيعات. ليس لدى البرازيل اليوم سوى عدد قليل فقط من المهنيين في شركات الهندسة الإكلينيكية. ومع ذلك تم تأسيس عدد من الشركات في عدة ولايات برازيلية بسبب التخصص وظهور هذه المهنة الجديدة. ومع ازدياد المنافسة سيؤدي البحث عن التميز والجودة إلى مرضى يتلقون جودة رعاية أعلى.

المبيعات Sales

بلغ بيع التجهيزات الطبية درجة عالية من التخصص، حيث وصل إلى نقطة تضم فيها العديد من الصناعات مهندسين إكلينيكيين لأداء هذه الوظيفة. ينبغي على المهندس الإكلينيكي في المبيعات أن يفهم الجوانب الفنية للمُنتَج، وتشغيل التجهيزات، والتفاعلات الفيزيولوجية، وتحليل التكاليف (على سبيل المثال، انخفاض القيمة الدفترية المالية، وتسديد الديون بالتقسيط، والتأجير)، والتطبيقات الإكلينيكية. ويعمل العديد من الاختصاصيين في الهندسة الإكلينيكية في هذا المجال.

الاستنتاجات
Conclusions

لقد تغير دور المهندسين الإكلينيكيين في مجتمع الرعاية الصحية البرازيلي تغيراً كبيراً على مدى العقدين الماضيين. وأصبحت هذه المهنة، التي لم يمض وقت طويل على الاعتراف بها، تحظى باحترام وتقدير أكبر بكثير. إن المهندسين الإكلينيكيين مطلوبين الآن بشكل كبير، حيث إن لدى العديد من المستشفيات والمُصنِّعين فريق هندسة إكلينيكية يتألف من أكثر من مهندس إكلينيكي. يعمل الفريق على التقليل من هدر الموارد من خلال إدارة

تكنولوجيا الرعاية الصحية، وفي هذا السياق، يلعب المهندسون الإكلينيكيون دوراً أساسياً في الفريق كما أنهم يقررون ويوصون بشراء تكنولوجيا محددة. كما يعمل المهندسون الإكلينيكيون اليوم مع الأطباء والممرضات والإداريين.

إن البرازيل آخذ في التغير، والمهندسين الإكلينيكيين في البلاد آخذين في التغير معه. وتتسارع هذه التغييرات من خلال التفاعل الزائد مع العالم بأسره. كما أن أمام المهندسين الإكلينيكيين في البرازيل الكثير من العمل الذي يجب القيام به.

المراجع

References

Blumberg DF. Strategic Opportunities for Independent Equipment Maintenance Repair Service in the Hospital Market. Second Source 2(3):6, 1987.

DOU. Budget of the Union. Official Diary of the Union, 1991.

IBGE. Brazilian Institute of Geography and Statistics, 2001.

MoH. Training in Clinical Engineering. Ministry of Health. 1993.

MoH. Training of Technicians in the Maintenance of Hospital Equipment. Ministry of Health, 1992.

Rodrigues. Brazilian Association of the Industry of Goods and Medical and Odontology Equipment (ABIMO) Annual Report, 2001.

USDC. Medical Instruments U. S. Industrial Outlook. U.S. Department of Commerce, 1990.

Wang B, Calil SJ. Clinical Engineering in Brazil: Current Status. J Clin Eng 16(2):129, 1991.

WHO. Manpower Development for Health Care Technical Service. World Health Organization, 1989.

WHO/PAHO/FDA. Proceedings of the First International Conference of Medical Device Regulatory Authorities (ICMDRA). World Health Organization/Pan American Health Organization/Food and Drug Administration, 1986.