جدولة العمليات الجراحية باستخدام البرمجة الصحيحة الثنائية (1 ، 0)

– دراسة حالة مستشفى الشهيد شعبان حمدون بمغنية –

أ.بحدادة نجاة

أستاذة مساعدة

amal-elghad@hotmail.fr

د.بطاهر سمير

أستاذ محاضر

sambetta@yahoo.fr

جـــامـــعـــة أبـــي بـــكـــر بـــلـــقـــأيـــد، تـــلـــمـــســـان

الملخص:تبحث المؤسسة الصحية كغيرها من المنظمات على الوسائل والأساليب التي تمكنها من تدنية نفقاتها و تحقيق امثل استغلال لمواردها المتاحة وبالتالي تقديم خدمات صحية ذات جودة معينة للمرضى. وبما ان الجناح التقنوطبي يعد من أهم الأقسام الطبية بها ، آثرنا ان نقترح أسلوبا علميا يساعد متخذي القرار على برمجة التدخلات الجراحية المزمع إجراؤها بشكل يساعد هذا القسم على تدنية مدة انتظار المريض من جهة. ومن جهة أخرى إلى مثلوية استغلال الموارد المتاحة. ولأجل ذلك استخدمنا إحدى الطرق الكمية والمتمثلة في البرمجة الصحيحة الثنائية(1 ، 0) لنمذجة برنامج العمليات الجراحية اليومي.

الكلمات المفتاحية: الجناح تقنوطبي، تدفقات المرضى ،المسار الجراحي، برمجة العمليات الجراحية، البرمجة الصحيحة الثنائية.

Résumé

Les établissements hospitaliers cherchent, à l'instar des autres établissements, les moyens et les méthodes qui leurs permettent de minimiser les dépenses et d'utiliser de manière optimale les ressources dont elles disposent pour garantir des services de qualité aux patients.

Etant donné l'importance du plateau dit " médico-technique" dans les services hospitaliers, nous proposons dans ce travail une méthode scientifique susceptible d'aider les décideurs à la programmation des interventions chirurgicales prévues dans de ce service de manière à minimiser, d'une part, la durée d'attente du patient et d'autre part, d'optimaliser l'exploitation des ressources disponibles.

Pour se faire, nous utilisons l'une des techniques quantitatives à savoir la programmation logique binaire 0-1 afin de modéliser les opérations opératoires quotidiennes.

Mots-clés

Plateau " médico-technique" - Flux des patients – Processus chirurgicale – Programmation des opérations opératoire - programmation logique binaire.

مقدمة:

إن الجزائر مثلها مثل باقي دول العالم تواجه زيادة حادة في الاحتياجات الصحية التي تتطلب جهودا متواصلة للسيطرة والتحكم في النفقات الصحية وإجراء إصلاحات من شأنها خلق مؤسسات صحية أكثر فعالية وكفاءة في تسييرها للموارد. وفي هذا السياق تبرز المستشفى كمؤسسة خدمات خاصة، أهم ما يميزها عن غيرها الجانب الإنساني النبيل، استمرارية أنشطتها على مدار العام (24سا/24 سا)، هذا إلى جانب حساسية أنشطتها لتعلقها بحياة الإنسان. وكغيرها من المنظمات، فالمستشفى وتسايرا مع التطور الذي تشهده هذه المنظمة أصبحت تعيش تحولات كبيرة واكبتها إصلاحات هامة، سعت من خلالها إلى ترشيد نفقاتها والرفع من مستوى جودة الخدمات الصحية المقدمة.

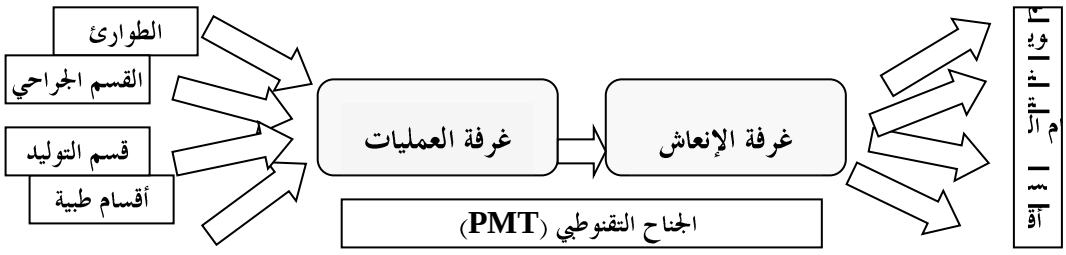
ولمواجهة هذه الرهانات أصبحت المستشفى تنتهج مثلها مثل أي منظمة صناعية في تبنيها لثلاثية (التكلفة/الجودة/مدة الاستجابة) إذ تسعى إلى التوفيق ما بين المعايير الثلاثة، ما عدا عندما يتعلق الأمر بالتكفل بالمرضى فنجد أن معيار الجودة يسيطر على

المعيارين الآخرين بسبب ارتباطها المباشر بسلامة المريض. وبالتالي أصبحت السيطرة والتحكم في تكاليف الرعاية الصحية تشكل تحديا كبيرا سواءا للمستشفى أو النظام الصحي ككل، حيث شرعت العديد من الدول في إعادة هيكلة عميقة لأنظمتها الصحية و الإستشفائية خاصة.

ولما كانت الأموال التي تنفق في هذا المجال كبيرة، تعين الحرص على أن تكون الخدمة الطبية المقدمة ذات مستوى عال يتناسب مع هذه النفقات، وهو أمر يتأتى بتامين كفاءات إدارية مؤهلة تأهيلا جيدا لضمان الاستفادة القصوى من الإمكانات والموارد المتاحة باختلاف طبيعتها.

ولعل القسم الأكثر بروزا و أهمية ودقة في المستشفى هو قسم الجراحة أو كما يعرف بالجناح التقنوطبي (Medico-TechniquePlateau)، أين يشكل هذا الأخير نظاما معقدا لإنتاج الرعاية الصحية وهذا يرجع لعدة أسباب نذكر من بينها:

- ✓ يتطلب إنتاج الرعاية الطبية في هذا الجناح تدخل عدد كبير من الفاعلين الذين سوف يعملون بالتسلسل أو بالتوازي مع بعضهم البعض، والى تجهيزات لإجراء العملية ومعدات للمراقبة ذات تكنولوجيا عالية، هذا إلى جانب عدد كبير من اللوازم والمواد الصيدلانية.
- ✓ علاوة على ذلك يعتبر الجناح التقنوطبي كنقطة محورية لمعظم مسارات رعاية المرضى الداخليين في القسم الجراحي، إذ أن تمركز معظم التدفقات الواردة من مختلف المصالح المضيفة في الجناح يجعل من إدارته أكثر صعوبة وهذا لتعدد مصدري الأوامر والغياب الفعلي لتنظيم يساعد على ضبط هذه التدفقات.
- ✓ يعمل هذا الجناح في بيئة تخضع للعديد من الاضطرابات فإذا كان جزء من هذا البرنامج مبرمجا لفترة متغيرة والذي يسمح بتخطيط تقديري يبقى الجزء الآخر يخضع لحالات الطوارئ. فمهما كانت حالات الطوارئ فلابد على المسؤول عن هذا الجناح إدراجها في الجدول الزمني وأحيانا في الوقت الحقيقي. نوع آخر من هذه الاضطرابات يتجسد في إلغاء أو تأجيل أي تدخل جراحي كان لتدني الحالة الصحية للمريض أو لعدم توفر احد الفاعلين الغير قابلين للاستبدال.



الشكل رقم :01: التدفقات الواردة والصادرة من الجناح التقنوطبي.

المصدر: Eric Marcon, Dimensionnement des ressources des plateaux medicotechniques des établissements hospitaliers, Journal Européen des Systèmes Automatisées (JESA), Logistique hospitalière, vol 38, n°06,p 638.

إذن ومن خلال ما سبق يتضح لنا جليا أن هذا المجال يتميز بتقيده بالموارد البشرية والمادية وظروف السلامة الصحية الأمر الذي يجعل من الضروري اقتراح وسائل تخطيط وجدولة سريعة وفعالة إلى مسؤولي الجناح من اجل الارتقاء بخدمة المريض. ومن هذا المنطلق سنحاول عبر هذه المداخلة دراسة سبل التحكم في تدفقات المرضى من خلال طرح إشكالية تحقيق مثلوية استغلال موارد القسم التقنوطبي باستخدام البرمجة الخطية الصحيحة ذات المتغيرات الثنائية كأسلوب علمي لنمذجة برمجة العمليات الجراحية.

وللإجابة عن هذه الإشكالية سنتطرق إلى النقاط الأساسية التالية :

- ماهية الجناح التقنوطبي(Plateau Medico-technique).
- سبل التكفل بالمريض خلال المسار الجراحي.

– برمجة العمليات الجراحية كإحدى سبل التحكم في تدفق المرضى.

– نمذجة برمجة العمليات الجراحية.

1– ماهية الجناح التقنوطبي: (PlateauMedico-Technique):

يتميز هذا القسم عن غيره بالتخصص الدقيق، التكنولوجيا العالية والكفاءة وكذا المهارة في الأعمال الجراحية بشكل يفوق عن غيره من الأقسام الطبية ضف إلى ذلك المستوى العالي من النظافة والسلامة الصحية لما لها من تأثير مباشر وكبير على صحة المريض. كلها نقاط جعلت من هذا القسم محل اهتمام إدارة المستشفى وتركيزها، فزيادة الوزن الاقتصادي لهذا القسم، وكذا تكاليف استغلاله جعلته يشغل حصة كبيرة من ميزانية المستشفى، قدرتها بعض الدراسات بنسبة تتراوح ما بين 10 إلى 15%.[1]

1–1– وصفه: وصف SaidKHARRADJA (2003) جناح العمليات الجراحية بالتعقيد مشكلا إياه من قطاعين الأول يتمثل في مجموعغرف العمليات والثاني في غرفة الإنعاش.[2] ويتدفق خلال هذا الجناح تدفقات المرضى من مختلف الأقسام الجراحية (العظام، الأنف والحنجرة، طب العيون ....) على متن نقالات، وبمجرد انتهاء التدخل الجراحي يتم نقل المريض إلى غرفة الإنعاش لفترات متفاوتة حتى يستعيد وعيه بالكامل مع تقديم المعالجة المناسبة لتخفيف الآلام. ويمكن للمريض مغادرة الإنعاش حالما يقرر ذلك طبيب التخدير ليحول بذلك إلى أقسام التنويم العلاجية المناسبة (lesservicesd'hospitalisation).

ووفقا ل AidaDjebali(2004) فان أقسام العمليات الجراحية تختلف من مستشفى إلى أخرى، وذلك حسب البعد التكنولوجي أو التنظيمي لهذا الجناح فبالنسبة للبعد التكنولوجي يأخذ بعين الاعتبار درجة التخصص والتقدم التكنولوجي لأجهزة غرف العمليات. أما البعد التنظيمي فهو يعني امتلاك المؤسسة الإستشفائية لجناح جراحي مركزي وحيد أو أن كل تخصص طبي له هيكله الجراحي الخاص به.[3]

هذا من جهة ومن جهة أخرى ميزت Hammami(2006) بين استعمالات جناح العمليات الجراحية وفقا للمسار الجراحي للمريض ، أي أن يكون الجناح مخصصا للطوارئ أو للمرضى الداخليين بالمستشفى أو للجراحة الإسعافية أو أن يكون هناك دمج بين أشكال التكفل بالمريض في جناح واحد.[4]

1–2– سلسلة القيمة للجناح التقنوطبي: يشكل الجناح التقنوطبي حلقة من حلقات سلسلة الإمداد الصحي في المستشفى كما انه يعتبر كعنصر أساسي مكون من سلسلة وحدات تساهم بشكل أو بآخر في المسار العلاجي للمريض، كمصالح الفحص، الطوارئ، أقسام التنويم، الإنعاش، المخابر و التعقيم والتي يتم من خلالها تبادل المرضى والأجهزة والمعلومات بينها وبين الجناح التقنوطبي.

ويكمن هدف القسم الجراحي في ضمان تقديم أحسن رعاية للمريض من خلال توزيع الأنشطة تبعا للكفاءات كل حسب تخصصه، وبالتالي الاستفادة القصوى من تفاعل هذه الكفاءات في إطار تكامل هذه الأنشطة.

وفي هذا الصدد و لتحليل الأنشطة المتداخلة لجأBessombesوآخرون (2004) إلى تطبيق مفهوم سلسلة القيمة ل Porter على جناح العمليات الجراحية أين سلط الضوء على الأنشطة الخالقة للقيمة في هذا الجناح. إن انتهاج جودة الخدمة وبأقل تكلفة يدفعنا إلى استخلاص أن مفهوم القيمة لا يكمن فقط في جودة الرعاية وإنما في قيمتها الاقتصادية كذلك. هذا بالإضافة إلى فعالية وكفاءة الأنشطة المستعملة لمختلف الوسائل التقنية والبشرية وكذا المالية لتقديم خدمات رعاية طبية ذات جودة عالية للمريض.[5]

إذن وكما اقترح Porter نموذج سلاسل القيمة بالنسبة للمؤسسة وتمييز الأنشطة القادرة على خلق القيمة عن غيرها من الأنشطة الداعمة نفس الشيء بالنسبة لسلسلة القيمة للجناح التقنوطبي والتي تجمع ما بين الأنشطة الخالقة للقيمة المنتظرة من قبل المريض، مقدمي الرعاية الصحية وكذا السلطات الوصية.

الشكل رقم :02 : سلسلة القيمة للجناح التقنوطي المستوحاة من سلسلة القيمة ل Porter

المصدر: Beatrices Bessombes, Lorraine Trilling, Alain Guinet, Conduit du changement dans le cadre du regroupement de Plateaux Medico- Techniques -apport de la modélisation d'entreprise, op-cit , p 694.

إذن ومن خلال هذا الشكل نستطيع تمييز الأنشطة الرئيسية في الجناح من غيرها من الأنشطة الداعمة.

✓ **الأنشطة الرئيسية**: أو الأنشطة الخالقة للقيمة وهي تمثل الأنشطة التي تشارك بشكل مباشر في رعاية المريض، نقله ومتابعة حالته الصحية بعد التدخل الجراحي، وبذلك نستطيع استخلاص 05 أنشطة كبرى للجناح التقنوطي:

- **الإمداد المتعلق بالمواد**:وهو يجمع ما بين الأنشطة المرتبطة باستقبال وتخزين وتحضير وتخصيص الوسائل المادية الضرورية لانجاز التدخل (المستلزمات الطبية المعقمة، الأدوات الطبية، الأدوية، عبوات الدم، الأجهزة، والأفرشة ، ...الخ).

- **الإمداد المتعلق بالمرضى**: ويشمل العلاقة ما بين أنشطة الفحص ما قبل الجراحة (التسجيل في برنامج العمليات) وكذا التكفل بإعادة المريض إلى قسم التنويم بعد العملية ونقله وتحويله ما بين المصالح.

- **العمل الجراحي**: ويشمل جميع الأنشطة التي تستعمل مختلف الوسائل لإجراء العمل الجراحي في جميع مراحله (إعداد المريض، تخديره، إجراء العملية، استعادة وعيه)، ضف إلى ذلك أنشطة تتبع ومراقبة نوعية العمل الجراحي للمريض.

- **النظافة والسلامة الصحية**:وهي تجمع أنشطة تحضير وتنظيف غرف العمليات والأسرة والأجهزة المستعملة.

- **المتابعة لما بعد التدخل الجراحي**: وهي تعني كل الأنشطة المتعلقة بالإرشادات التخديرية والجراحية، الزيارات ما بعد العملية وكذا المعلومات والخدمات المقدمة للمريض وحتى استقبال العائلات.

✓ **الأنشطة الداعمة** : وهي الأنشطة التي تدعم الأنشطة الرئيسية والمتمثلة في :

- **البحث والتطوير الطبي والجراحي**: على الرغم من أنها ليس من الضروري أن تنجز على مستوى الجناح ولكنها تبقى ضرورية لتعلقها بمسار علاج المريض.

- **البنية التحتية للجناح**: وتشمل الأنشطة الإدارية الأساسية لحسن سير العمل بما في ذلك التخطيط، برمجة العمليات، تخصيص الموارد البشرية والمادية التصريح بالأعمال الجراحية والتخديرية ومتابعة الأداء.

- **تسيير الموارد البشرية**: وتتضمن توزيع الموارد البشرية على الغرف والأعمال وتنصيب وتكوين الأفراد المتخصصين في هذا القسم.

- **توريد المواد والمعدات**: بما في ذلك الإسهام في عمليات الشراء واختيار الموردين خصوصا في مجال الأجهزة المتخصصة، استراتيجيات توزيع المستلزمات الطبية والمعدات.

إن تحليل هذه السلسلة يبرز بان قيمة وجودة الرعاية على مستوى الجناح التقنوطي لا يرتكز فقط على مهارة الجراح وفريقه فحسب وإنما على التنسيق ما بين جميع الأنشطة سواء الرئيسية أو الداعمة.

2- سبل التكفل بالمريض خلال المسار الجراحي :

ميزتSondes Chaaban (2004) [6] في رسالتها بين مسارين للمرضى:

- ✓ المسار الجراحي
- ✓ المسار الغير الجراحي

فأما المسار الجراحي فهو المسار الذي يمر فيه المريض بغرفة العمليات ليخضع لتدخل جراحي، في حين تكون مجموع المسارات الممكنة الأخرى المسار الغير جراحي.

وفي هذا الصدد نستطيع تمييز ثلاثة أشكال مختلفة للتكفل بالمرضى الذين سيخضعون لتدخلات جراحية:

-1- العمليات الجراحية للمرضى المقيمين في المستشفى:ويتعلق الأمر هنا بالعمليات الجراحية التي يخضع إليها المريض ويحتاج تبعا لذلك إلى تنويم وإقامة في إحدى الوحدات العلاجية. وبذلك يبدأ المسار العلاجي منذ التشخيص الجراحي الذي يسبق التدخل حيث يكون متبوعا بتشخيص تخديري وبموافقة الطبيبين الجراح والمخدر يبرمج التدخل الجراحي.

-2- الجراحة الإسعافية أو الجراحة المتنقلةLachirurgieambulatoire:هي مجموعة الأعمال الجراحية المبرمجة والمنجزة تحت ظروف تقنية تستلزم سلامة غرف العمليات وتحت أشكال مختلفة للتخدير ومتابعة خلال مرحلة الإنعاش وذلك للسماح لهذا المريض بالخروج في نفس يوم قبوله.

-3- الطوارئ:ويتعلق الأمر بالمرضى الذين تتطلب حالاتهم الصحية تدخلات جراحية مستعجلة وغير مبرمجة في برنامج العمليات الجراحية. وتصنف حالات الطوارئ تبعا لقبولها ومدى درجة استعجالها. وبذلك نميز حالات الاستعجال الداخلية والخارجية. فالمرضى المقيمين في أقسام التنويم (كحالات المرضى الذين خضعوا لتدخلات جراحية ولكنهم تلقوا مضاعفات ما بعد العملية) أو من الإنعاش أو من قسم الطوارئ، فكلهم يمثلون حالات مستعجلة داخلية. أما بالنسبة للمرضى الغير مقيمين بالمستشفى أو نقلوا بواسطة سيارات الإسعاف فهم يمثلون حالات مستعجلة خارجية.

2-1- المسار الجراحي : من خلال دراسة تدفقات المرضى المارين بغرفة العمليات تبرز مسارات المرضى المتكررة والمبرمجة كما يلي:

سرير التنويم ⟵ غرفة العمليات ⟵ غرفة الإنعاش ⟵ سرير التنويم ⟵

و من خلال الشكل الموالي تبرز الموارد المختلفة وفقا للمراحل الثلاث التي يمر بها المريض قبل وأثناء وبعد العملية الجراحية، إذ نجد فريق التخدير المشكل من ممرضين وطبيب متخصص في التخدير والإنعاش. و نفس الشيء بالنسبة للفريق الجراحي فهو يتكون من ممرضين مؤهلين ومتخصصين في الجراحة وكذا طبيب جراح.

إذن ففريق تخدير وفريق جراحي وغرفة عمليات، سرير وممرضين في غرفة الإنعاش، معدات تخدير وجراحة وكذا مساعدي الممرضين والناقلين (les brancardiers) كلها موارد ضرورية لانجاز أي تدخل جراحي.

انطلاقا من الموارد المستعملة وتدفقات المرضى عبر الجناح التقنوطبي نستطيع تقسيم أي تدخل جراحي إلى مرحلتين:

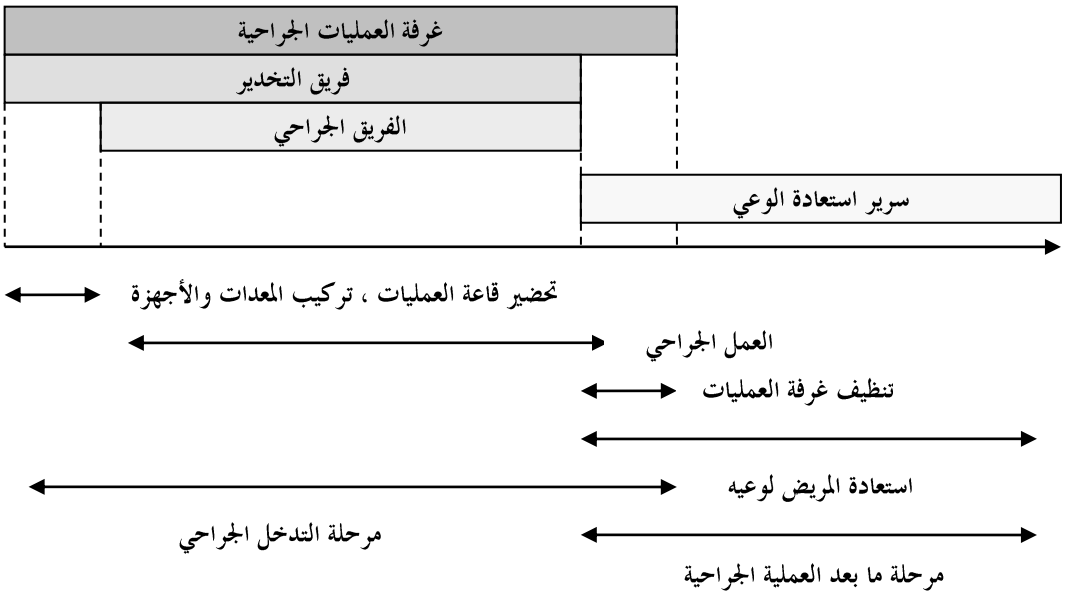
- مرحلة العمل الجراحي :وهي المرحلة التي تتم في غرفة العمليات وهي بدورها تستطيع أن تنقسم إلى 03 مراحل:

- ✓ مرحلة تحضير غرفة العمليات الجراحية لإجراء التدخل.
- ✓ مرحلة انجاز وتنفيذ العمل الجراحي
- ✓ مرحلة تنظيف غرفة العمليات تحضيرا للتدخل الموالي

ويبدأ انجاز العمل الجراحي بداية من تجهيز المريض وتنويمه أي تخديره ليتبع بالعمل الجراحي فبداية استفاقة المريض، وبنهاية انجاز العمل الجراحي يتم تحويل المريض إلى سريره في الإنعاش.

- مرحلة ما بعد التدخل الجراحي :وهي المرحلة التي تتم في قاعة الإنعاش أين تتم عملية مراقبة وتتبع حالة المريض إلى غاية رجوعه إلى وعيه وعودته إلى التنفس بشكل طبيعي وكذا توازن دورته الدموية. ويتم ضمان تحويل المريض إلى السرير المخصص له في قاعة الإنعاش دون أن ينتظر في غرفة العمليات عن طريق التخصيص الجيد لعدد الأسرة بالنسبة لعدد العمليات الجراحية و استغلال عدد كافي من

الممرضين. فأي نقص في احد الموردين في قاعة الإنعاش سيجعل مرحلة استفاقة المريض تتم في قاعة العمليات ولذلك سنفرض أن عدد الأسرة يعتبر كمورد حرج في غرفة الإنعاش، فأي نقص في الأسرة الكافية ستجعل المريض ينتظر أكثر في قاعة العمليات إلى غاية تحرير سرير له، و سيزيد من الوقت اللامنتج لجناح العمليات الجراحية .



الشكل رقم :03 : نظرة حول التدخل الجراحي من خلال مختلف الموارد المتدخلة في تنفيذه

المصدر: Pierre Ladet et autres, Une méthode pour l'ordonnancement du bloc opératoire, Journal Européen des Systèmes Automatisées(RS.JESA), Logistique hospitalière, vol 38, n°06, 2004, p660.

2-2- تحديد موارد المسار الجراحي للمريض: من خلال تحليل المسار الجراحي للمريض يبرز لنا جليا مدى تعقيده الذي غالبا ما يرجع إلى سببين رئيسيين هما:

- التقاء مختلف الموارد البشرية، المادية و المعلوماتية في نفس المكان ونفس الزمان.
- يمكن أداء الأنشطة بشكل تسلسلي أو بشكل متوازي أي في آن واحد.

ولذلك فمن المهم التعريف بهذه الموارد فيما يلي :

✓ **الموارد البشرية:** تتعدد الموارد البشرية التي تتدخل في مختلف الأنشطة المكونة للمسار الجراحي، والأهم من ذلك أن كل مورد يتميز بثقافته الخاصة، كفاءاته، تخصصه ومستوى خبرته. وبذلك نستخلص عدة تخصصات كالجراح، طبيب التخدير (MAR) MédecinAnesthésisteRéanimateur، ممرض التخدير المؤهل- شهادة دولة-(IADE) Infirmier d'anesthésie diplôme d'état، ممرض جناح العمليات الجراحية مؤهل شهادة دولة-(IBODE)Infirmier de bloc opératoire diplôme d'état، مساعدي الممرضين Aides soignantsوكذا الممرضين الحاملين لشهادة دولة .

ويبقى التعريف بهذه الموارد عاما يهدف إلى توضيح مختلف أنواع الموارد المشاركة في المسار الجراحي كما يبقى التعريف بمهام كل واحد منهم نقطة حساسة جدا لأنها تختلف من مؤسسة صحية إلى أخرى وخصوصا بين عمومية وخاصة.

✓ **الموارد المادية** :يتكون جناح العمليات الجراحية أساسا من نوعين للغرف :

-غرف العمليات الجراحية وهي الغرف التي تنجز فيها الأعمال الجراحية حيث يجب أن تكون مجهزة بجميع آلات التي تضمن مراقبة نبض القلب وتتبع مخطط كهربائية القلب وكذا ضغط الدم.وفي كل تدخل جراحي يجب أن يقوم الطبيب الجراح والمخدر بتحديد أدوات الجراحة والتخدير المناسبة لحالة المريض وتحضيرها.

-قاعة الإنعاش وأحيانا تسمى بقاعة الإستيقاظ(salle de réveil) أو قاعة المراقبة (la salle de surveillance) ما بعد العمل الجراحي. تضم هذه القاعة أسرة لاستقبال المرضى الذين خضعوا لعمليات جراحية وهم في حالة استعادة وعيهم. وتكون هذه القاعة دوما بجوار غرف العمليات الجراحية كما يجب أن تضم على الأقل ممرض شهادة دولة مؤهلا ومكونا في مثل أعمال المراقبة هذه.

✓ **الموارد المعلوماتية:** يعتبر جانب المعلومات جانبا مهما في حسن سير عمل الجناح الجراحي، ففي الواقع وخلال المسار الجراحي يتم تبادل عدد من المعلومات بين الفاعلين في الجناح سواءا كان ذلك بشكل شفهي (تعليمات الطبيب المخدر للممرضين في غرفة الإنعاش أثناء استفاقته مثلا) أو بطريقة كتابية (المقاييس المأخوذة طوال التدخل الجراحي...).

إذن ومن خلال ما سبق يتضح لنا جليا أن هذا المجال يتميز بتقيده بالموارد البشرية والمادية وظروف السلامة الصحية الأمر الذي يجعل من الضروري اقتراح وسائل تخطيط وجدولة سريعة وفعالة إلى مسؤولي الجناح من اجل الارتقاء بخدمة المريض.

3- برمجة العمليات الجراحية كإحدى سبل التحكم في تدفق المرضى:

3-1- ماهية برمجة العمليات الجراحية (Laprogrammationopératoire) :تتطلب برمجة العمليات الجراحية إنشاء مخطط تقديري للتدخلات الجراحية قيد الانجاز خلال فترة معينة، والتي غالبا ما تكون عبارة عن أسبوع ابتداءا من الطلبات الصادرة من الأقسام الجراحية أو الأخرى. فالبرمجة الفعالة هي تلك البرمجة التي تستطيع أن تخلق تزامنا عن طريق تنظيم تقديري ومعلومات دقيقة في اللحظة "t" بين المريض، الجراح، الطبيب المخدر، الممرضين، القاعات، الأجهزة والمعدات وكذا ما بين التشخيص وأسرة التنويم وما بين كذلك مرحلة التدخل الجراحي من نقل المريض، المخابر والتصوير وكذا غرف الإنعاش وكذا مرحلة ما بعد التدخل من أسرة للإنعاش وكذا التنويم.[7]

إذن لإنشاء برمجة أكثر دقة فان ذلك يتطلب معرفة 03 عناصر لكل تدخل:

1- فترة التكفل بالمريض أثناء التخدير فهي ترتبط بطريقة التخدير ووسائل المراقبة الضرورية والمحددة خلال التشخيص التخديري.

2- فترة التكفل بالمريض أثناء العمل الجراحي .

3- الفترة الضرورية لإعادة غرفة العمليات كما كانت عليه من قبل (تنظيف غرفة العمليات وكذا المعدات المستعملة سالفا) ونقل المريض وتحويله إلى غرفة الإنعاش مع التنويه أن البرنامج العملي ينجز بمعية الجراحين وأخصائيي التخدير ومسؤولي الجناح.

فبمجرد معرفة المريض المعني بالتدخل الجراحي يصادق الفاعلين في هذا المجال خلال اجتماعهم الأسبوعي على المخطط العملي في بادئ الأمر ليصادق عليه نهائيا خلال اجتماع مجلس الجناح.

3-2- دواعي اللجوء إلى برمجة العمليات الجراحية :بفضل برمجة العمليات الجراحية تستطيع المستشفى أن تسير بشكل فعال موارد الجناح التقنوطبي PMT وتنسق حضور مختلف الفاعلين في الجناح وذلك من اجل تقديم أحسن الخدمات إلى المريض.

وتتمحور إشكالية هذه البرمجة حول ثلاثة نقاط:

1- يعتبر افراد جناح العمليات الجراحية كفريق يتميز بالكفاءة العالية لفاعليه وتعددهم واختلاف تخصصاتهم (طبيين، تقنيين وإداريين) وإجراء التدخلات بمعية بعضهم البعض[8].

2- يمثل جناح العمليات الجراحية كنقطة التقاء لمختلف المصالح والتخصصات وكذا الخدمات، إذ أصبحت مختلف المستشفيات تنتهج اتجاه جناح جراحي متعدد التخصصات يعمل فيه الطاقم الطبي بشكل جماعي وفي مكان واحد تحت قواعد موحدة لسير العمل وإدارة مركزية للموارد.

3- السبب الأخير يتعلق بالتغيرات في الممارسات الطبية، فحاليا تمارس التدخلات الجراحية وتنجز في إطار إقامة المريض بالمستشفى ولكن توجهات المستشفيات وخاصة المعاصرة تتجه نحو الجراحة الإسعافية chirurgie ambulatoire سعيا منها إلى التقليص من مدة إقامة المريض بالمستشفى، وبالتالي تدنية التكاليف المتعلقة بمساره العلاجي. الأمر الذي يجعلها أمام الضرورة الملحة لتخطيط وتنسيق أنشطتها خلال فترات جد قصيرة عن طريق إنشاء وسائل تخطيط تقديرية فعالة .

إذن ومن خلال ما سبق يتضح لنا جليا أن هذا المجال يتميز بالتعقيد لتقيده بمختلف الموارد البشرية والمادية مما يجعل متخذ القرار مجبرا على التنسيق فيما بينها للحصول على افضل استغلال لهذه الموارد وتقديم خدمات طبية ذات جودة.

3-3- إشكالية برمجة العمليات الجراحية في الجناح التقنوطبي: يشكل الجناح التقنوطبي موضوع اهتمام من قبل جميع المؤسسات الصحية إذ انه يعتبر القسم الذي تكون فيه الموارد وخاصة المادية من معدات وأجهزة ولوازم متوفرة بشكل مستمر.[9] إذن فالتحسين من أداء جناح العمليات الجراحية لا يعتمد فقط على الأداء التقني للأعمال الجراحية فحسب وإنما على أنشطة الإمداد الداعمة لها سواءا تلك المتعلقة بإدارة تدفقات المواد أو المرضى .[10]

ففي هذا الجناح تصب العديد من تدفقات المرضى من مختلف الأقسام الجراحية، ولإدارة هذه التدفقات تنجز برمجة عملية (programmation opératoire) يتم من خلالها إنشاء قائمة بأسماء المرضى وترتيب مرورهم في غرف العمليات وكذا غرف الإنعاش . وبذلك يعتبر البرنامج العملي وسيلة تسيير تتطلب تخطيط التدخلات الجراحية على مستوى الجناح وفي فترة متغيرة تمتد من يوم إلى أسبوع.

إذن فلإنشاء برنامج عملي صحيح فان المبرمج بحاجة لمعرفة مسار المريض والمعلومات المصاحبة للمريض وكذا جميع المتدخلات الضرورية لانجاز العمل الجراحي والفترات الخاصة به. وبذلك تشكل البرمجة العملية عملا صعبا تميزه عدة عراقيل نذكر فيما يلي أكثرها بروزا:

✓ **القيود الأكثر أهمية:** يأخذ المبرمج عند تشكيله للبرنامج العملي عدة قيود بعين الاعتبار نذكر منها:

-أ- القيود المتعلقة بالموارد: في غرف العمليات يمر كل مريض بمرحلة التخدير فالعمل الجراحي فمرحلة استعادة الوعي. وعموما تكون كل من أنشطة التخدير والاستيقاظ أكثر مرونة وهذا يرجع لكون الطبيب المخدر قادر على التدخل في جميع التدخلات بأنواعها في حين تكون موارد العمل الجراحي اقل مرونة بسبب تطلبها وفقا لحالة المريض جراحا متخصصا ومعدات خاصة مثل الغرف المعقمة ...الخ، فإذا كان هناك أي نقص في هذه الموارد (كمواد التخدير مثلا) يمكن في هذه الحالة أن يؤجل التدخل الجراحي.

-ب- ساعات العمل الخاصة بالجناح التقني: إن ساعات افتتاح الجناح محدودة في المستشفى وبذلك نميز ما بين ساعات العمل القانونية والساعات الإضافية. فساعات العمل القانونية لابد أن يحترم فيها أوقات عمال الموظفين، في حين تبقى الساعات الإضافية محددة من قبل قوانين العمل وهي تمثل الساعات الخارجة عن التوقيت الرسمي للموظفين.

-ت- تصميم المصالح المرتبطة بالعمل الجراحي: إن لأقسام التنويم وغرف الإنعاش تأثيرها البارز على برمجة العمليات ويظهر ذلك من خلال:

- الأسرة في غرف الإنعاش: فمثلا إذا كان الجناح يضم 14 قاعة للعمليات الجراحية و 06 أسرة فقط في غرفة الإنعاش فهذا سيجعل من عمل البرمجة صعبا جدا، حيث سيبقى المريض عالقا في غرفة العمليات حتى يوفر له سرير في غرفة الإنعاش.

- قسم التنويم: إن انعدام سرير في قسم التنويم للمريض المقرر إجراء العملية له في تاريخ معين سيحرمه من ذلك بحيث لا يمكن قبوله وسيتم تحديد موعد جديد في وقت لاحق وهو ما يعطل ويعرقل تشغيل الجناح من جهة واستياء المريض من جهة اخرى.

وبذلك فالبحث عن برنامج عملي كفء لابد أن يرافقه تبسيط في تشغيل وسير عمل الجناح وبتصميم مناسب للموارد المتعلقة بالعمل الجراحي.

✓ **الاضطرابات :** تشكل الاضطرابات ثاني الصعوبات التي يواجهها البرنامج العملي، قسمها Ladet (2004) إلى نوعين:[11] حالات عدم اليقين (les incertitudes) و الحالات الطارئة (les aléas).

-أ- حالات عدم اليقين: تبقى مدة التدخل الجراحي غير محددة سواءا على مستوى غرف العمليات أو غرف الإنعاش، ففي كل تدخل تتغير المدة الضرورية لانجاز العمل الجراحي وفقا لحالة المريض، خبرة وكفاءة الفريق الجراحي وأية مضاعفات التي قد تحدث أثناء العملية الجراحية .

ونفس الشيء نجده في غرف الإنعاش إذ تختلف مدة بقاء المريض في الإنعاش تبعا لتقنيات التخدير المناسبة لمدة العملية وكذا حالة المريض....الخ. ولكن عدم توفر بيانات تاريخية سيجعل من الصعب التنبؤ بمدة التدخل الجراحي مما يجعل الجراحين يقدرونها على أساس خبراتهم.

–ب– الحالات الطارئة: يمكن لحالة المريض أن تتدهور مباشرة قبل إجراء التدخل الجراحي فالمريض المقرر إجراء العملية له والذي يعاني من تصلب في الشرايين يمكن أن يصاب بنوبة قلبية مما سيجعل الجراح يضطر لتأجيل العملية فهذا الأمر مثلا سيخلق حتما اضطرابات في سير عمل الجناح. ضف إلى ذلك الطوارئ والاستعجالات التي تشكل نوعا من الاضطرابات التي تتسبب في إحداث أكثر التغييرات في البرنامج العملي.

4– نمذجة برمجة العمليات الجراحية:

حاولنا في العناوين السابقة التطرق بشكل سريع إلى خصوصيات القسم الجراحي واهم القيود التي تحيط بالعمل الجراحي، و رأينا كيف أن تدفقات المرضى ترتبط بقيود الموارد البشرية والمادية المحيطة بها وكيف أن التحكم فيها يتميز بالصعوبة والتعقيد.ولهذا ارتأينا أن نقترح وسيلة تساعد متخذي القرار بهذا القسم في عملهم وتسهل عليهم برمجة التدخلات الجراحية المزمع إجراؤها، والمتمثلة في نمذجة البرمجة العملية باستعمال الأساليب الكمية التي تساهم بشكل فعال في تبسيط المشكل واقتراح حلول عملية وعلمية تساعد في اتخاذ القرارات المناسبة.

4–1– عرض المشكلة :إن برمجة التدخلات الجراحية وتوزيعها على قاعات العمليات يسمح أولا بتحديد قائمة التدخلات الجراحية، فالبرمجة تسمح بتعيين المرضى المزمع إجراء عمليات جراحية لهم. ويكمن الهدف من تعيين التدخلات المراد إجراؤها خلال يوم معين هو مثلوية استعمال جناح العمليات هذا إلى جانب تدنية عدد الأيام التي يقضيها المريض في انتظار إجراء التدخل وهو ما يترجم البحث من جهة عن إرضاء المرضى ومن جهة أخرى الوصول إلى الاستغلال الأمثل لموارد الجناح. ولذلك ترجمنا مشكلة برمجة العمليات على شكل دالة تعظيم لعدد التدخلات الجراحية، هذا مع العلم أن برمجة العمليات يجب أن تتماشى مع قيود الموارد كالساعات القانونية لعمل جناح العمليات، مدى توافر الجراحين، توفر الأجهزة الطبية بقاعات العمليات.

4–2– الفرضيات :لنفترض في هذا النموذج أننا على علم بان الجراح Ch هو من سينجز العملية i إضافة إلى معرفة المدة التي يستغرقها كل عمل جراحي وهذا استنادا لخبرة الطبيب الجراح.كما نفترض ان كل الموارد الضرورية لإجراء التخدير و التدخل متوفرة في كل قاعة عمليات.ولذلك نقترح الصيغة الرياضية التالية لمشكلة برمجة التدخلات الجراحية وتوزيعها على قاعات العمليات على شكل برنامج خطي ذي متغيرات صحيحة (0،1).

4–3– نمذجة المشكل:خلال نمذجة مشكل البرمجة نعتبر المعطيات التالية :

N:عدد المرضى الذين يمكن أن يجرى لهم التدخل في اليوم المعني بالبرمجة.

S:عدد قاعات العمليات

DPOi:المدة التي يستغرقها العمل الجراحي بالدقائق

Cm:المدة القانونية لعمل قاعات العمليات m(بالدقائق).

Xim : =1 إذا كان التدخل i قد تم تخصيصه في القاعة m، و =0 إذا كان العكس.

وقبل التطرق إلى النموذج فلا بأس أن ننوه بان المؤشر i يقصد به المريض والتدخل في آن واحد، وبالتالي فعندما نقول التدخل i فهذا يعني التدخل للمريض i، ضف إلى ذلك أن التدخل i يأخذ بعين الاعتبار خصوصيات المريض i .

$$Max \sum_{m=1}^{S} \sum_{i=1}^{N} Xim \quad (1)$$

$$S.C:$$

$$\sum_{i=1}^{N} Xim \cdot DPOi \le Cm, \quad \forall m \in [1..S] \quad (2)$$

$$\sum_{m=1}^{S} Xim \le 1, \quad \forall i \in [1..N] \quad (3)$$

$$Xim \in \{0,1\}, \forall i \in [1..N], \forall m \in [1..S]. \quad (4)$$

– تسمح دالة الهدف (1) بتعظيم عدد العمليات الجراحية المبرمجة في اليوم المعني .

– مجموعة القيود رقم (2) تسمح باحترام الأوقات القانونية لعمل غرف العمليات الجراحية.

– أما مجموعة القيود رقم (3) فهي تضمن بان العملية قد تمت برمجتها مرة واحدة على الأكثر.

– في حين أن القيود رقم (4) فهي تدل على أن المتغيرات المستعملة هي متغيرات صحيحة(0، 1).

4–4– التجربة: سنحاول تجسيد هذا البرنامج في جناح العمليات الجراحية بمستشفى الشهيد شعبان حمدون بمغنية، ولكن لا بأس في أن نعطي لمحة وجيزة عن هذا القسم فالمعطيات المتعلقة بهذا البرنامج بعد ذلك.

يقع الجناح التقنوطبي أو قسم العمليات بالطابق الأرضي للمستشفى، وهو يتكون من: أربعة غرف للعمليات الجراحية، 02 منها مخصصة لإجراء مختلف التدخلات الدقيقة الخاصة بجراحة العظام وكذا العيون والثالثة لمختلف أنواع العمليات الأخرى في حين تخصص الغرفة الرابعة فقط للحالات الطارئة أو المستعجلة(lesurgences) الغير قابلة للتأجيل كالحوادث، حالات الولادة القيصرية....

- ✓ قاعة إنعاش مجهزة ب 08 أسرة مستعملة و 03 أسرة إضافية تستعمل في حالات الطوارئ
- ✓ قاعة تعقيم الأدوات الجراحية وملابس الطاقم الطبي من أطباء وممرضين.
- ✓ صيدلية خاصة بقسم العمليات.

يغطي الجناح 07 اختصاصات جراحية تحت إشراف 17 جراح متخصص، نلخصها في الجدول الموالي:

الاختصاص	عدد الأطباء الجراحين	الاختصاص	عدد الأطباء الجراحين
جراحة الحنجرة والأنف	02	جراحة الأطفال	03
جراحة العيون	02	جراحة العظام	02
الجراحة العامة	04	عمليات التوليد القيصرية	03
جراحة المسالك البولية	01		

الجدول رقم:01 :التخصصات الجراحية بمستشفى مغنية

هذا بالإضافة إلى 04 أطباء تخدير (MédecinsAnesthésistesRéanimateurs).

أما بالنسبة للطاقم شبه الطبي فهو مكون من :

الشبه طبيين حسب تخصصاتهم ومؤهلاتهم		العدد
مساعد طبي للتخدير والإنعاش		13
ممرض قسم العمليات-شهادة دولة		05
ممرض شهادة دولة	غرف العمليات	09
	غرفة الإنعاش	06
مساعد تمريض	غرف العمليات	06
	غرفة الإنعاش	02
المجموع		41

الجدول رقم:02: تقسيم الطاقم شبه الطبي الخاص بقسم العمليات لمستشفى مغنية .

أما في هذا النموذج فسنقوم ببرمجة مجموع العمليات الجراحية لقسم جراحة العيون وتوزيعها على قاعتي العمليات المخصصة لذلك لكل أسبوع وبالأخص خلال اليومين الفعليين الأحد والأربعاء المخصصين لإجراء مثل هذه التدخلات مع العلم أن ساعات العمل القانونية بهاته الغرف هو 480 دقيقة.

ضف إلى ذلك أن مرحلة العمل الجراحي تتكون من عدة فترات أولاها تحضير القاعة، تحضير المريض لإجراء التدخل ومن ثم إنجاز العملية الجراحية وأخيرا تنظيف القاعة. واستنادا على تقدير الأطباء الأخصائيين في هذا المجال استخلصنا الفترة التي يتم فيها تنظيف القاعة والمقدرة ب 20 دقيقة وكذا الفترة الخاصة بالتعقيم والمقدرة ب 25 دقيقة. أما الفترات الخاصة بانجاز التدخل فتختلف من مريض إلى آخر وفقا لوضعيته الصحية ودقة العمل الجراحي و كذا خبرة ومهارة الجراح.

ولإعطاء هذا النموذج مصداقية أكثر طبقنا هذا الأخير على 30 تجربة قسمناها إلى ستة مجموعات، كل مجموعة تحتوي على خمسة حالات مختلفة من حيث مدة التدخل الجراحي وفقا لاختلاف الحالات المرضية.

لحل هذا النموذج الرياضي استخدمنا برنامج 2011LINGO 13.0.-VERSION 7.0.1.235- وهي نسخة مطورة لبرنامج LINDO، أين سجلنا خلال التجارب الثلاثين عدد المتغيرات الصحيحة المتراوح بين 20 و 30 متغيرا (les entiers variables) وقيودا يتراوح عددها من 13 إلى 18 قيد خطي.

ومن خلال الجدول الموالي نبرز جميع النتائج المتحصل عليها خلال هذه التجارب، أين أعطينا لكل تجربة رقما مرجعيا يخص عددا معينا من التدخلات الجراحية (**N**) ، قيمة دالة الهدف المتحصل عليها والمتمثلة في عدد المرضى المدرجين في البرنامج العملي ، مدة شغل كل قاعة عمليات وأخيرا نسبة كل واحدة منهما.

رقم التجربة	عدد المرضى المقترح إجراء التدخل لهم	عددالمرضى الذين تم إدراجهم في البرنامج	فترةالتدخل في الغرفة 01	فترةالتدخل في الغرفة 02	نسبة شغل القاعة01 %	نسبةشغل القاعة 02 %
1	10	8	390	475	81,25	98,96
2	10	8	460	470	95,83	97,92
3	10	9	455	480	94,79	100,00
4	10	9	440	470	91,67	97,92
5	10	8	420	420	87,50	87,50
6	11	9	475	480	98,96	100,00
7	11	8	390	470	81,25	97,92
8	11	9	445	480	92,71	100,00
9	11	10	480	480	100,00	100,00
10	11	9	440	470	91,67	97,92

100,00	98,96	480	475	9	12	11
100,00	100,00	480	480	10	12	12
100,00	97,92	480	470	10	12	13
97,92	97,92	470	470	8	12	14
81,25	89,58	390	430	9	12	15
100,00	93,75	480	450	9	13	16
100,00	100,00	480	480	10	13	17
97,92	81,25	470	390	8	13	18
100,00	100,00	480	460	10	13	19
97,92	87,50	470	420	9	13	20
100,00	93,75	480	450	9	14	21
100,00	79,17	480	380	9	14	22
100,00	95,83	480	460	10	14	23
100,00	95,83	480	460	10	14	24
100,00	85,42	480	410	9	14	25
100,00	91,67	480	440	9	15	26
100,00	79,17	480	380	9	15	27
100,00	81,25	480	390	8	15	28
100,00	100,00	480	480	10	15	29
100,00	83,33	480	400	9	15	30

الجدول رقم:03 :نتائج برمجة التدخلات الجراحية وتوزيعها على غرف العمليات .

لنتحصل في الأخير على متوسط عدد العمليات الجراحية المبرمجة والمقدر ب 9.03 أي ما يقارب تسعة تدخلات جراحية في اليوم، متوسط مدة شغل كل من القاعتين الأولى والثانية 439 و 472.50 على التوالي. وهو ما يشكل نسبة 91.60 % فيما يخص القاعة الأولى و 98.44 %بالنسبة للثانية، هذا طبعا إذا أخذنا بعين الاعتبار فترات تنظيف القاعة وعمليات التعقيم في تقدير مدد العمليات الجراحية، في حين يختلف الأمر إذا أغفلنا هذه الفترات أين يصبح متوسط فترة استغلال الغرف 57.66 % مع العلم إن نسبة مدة التنظيف والتعقيم تمثل 42.34%من مدة شغل هذه القاعات، وهذا يعني أن أي تخفيض في هذه المدد سيسمح لنا بزيادة عدد التدخلات المنجزة في اليوم .

الخلاصة:

عاينا من خلال هذه الدراسة تدفقات المرضى في المسار العلاجي وبالأخص في المسار الجراحي أين تطرقنا لأهم القيود والعراقيل التي تعترضها مما يجعل منها أمرا صعبا ومعقدا. ولذلك اقترحنا تقديم وسائل لا نستطيع أن نقول عنها أنها مثلى ولكنها تساعد مسؤولي القسم الجراحي في اتخاذ قراراتهم وفي تبسيط ولو جزء من هذا التعقيد. أين اقترحنا تقديم إشكالية برمجة العمليات على شكل صيغة رياضية تهدف إلى تعظيم عدد التدخلات الجراحية وتوزيعها على غرف العمليات المتاحة في الجناح بشكل يساعد على تدنية مدة انتظار المريض من جهة ومن استغلال أكثر لموارد القسم. فإذا استطعنا برمجة اكبر عدد ممكن من العمليات في اليوم فهذا يعني أننا سنتفادى تأجيل عمليات إلى يوم آخر وبالتالي سنساهم في تدنية التكاليف الخاصة بإقامة المريض وعلاجه من جهة. ومن جهة أخرى سنخفض من فترة انتظاره لإجراء التدخل مما يؤدي إلى ارتياح المريض ولو كان ذلك بصفة جزئية. هذا بالإضافة إلى استغلال الطاقات سواءا البشرية أو المادية أحسن استغلال وهذا في إطار تحقيق قيود ساعات العمل القانونية بحيث سيعفى الفريق الجراحي من أوقات عمل إضافية.

لنخلص في الأخير أن على مؤسساتنا الصحية أن تعي بمدى أهمية تبني الأساليب العلمية في عملية اتخاذ القرار وتطبيقها ميدانيا لما لها من تأثير مباشر على فعالية القرارات وبالتالي على جودة الخدمة المقدمة من جهة وترشيد النفقات العمومية من جهة أخرى.

الهوامش:

1.B. Roland , F. Riane, Enchères et coopération dans la programmation opératoire, 8eme Conférence Internationale de MOdelisation et SIMulation (MOSIM'10), Hammamet-Tunisie ,10 au 12 mai 2010 ,p01 .
2.Said Kharraja, Outils d'aide a la planification et l'ordonnancement des plateaux medico-techniques,Thèse de Doctorat,Université Jean-Monnet de Saint-Étienne,2003,p 49.
3.Aida Djebali, Vers un outil d'aide a la planification et a l'ordonnancement des ressources dans les services de soins, Thèse de Doctorat, Institut National Polytechnique de Grenoble, 2004, p56.
4.Sondes Hammami, Aide à la décision dans le pilotage des flux matériels et patients d'un plateau medico-technique, Thèse de Doctorat, Institut National Polytechnique de GRENOBLE 2006, p 15.
5.Beatrices Bessombes, Lorraine Trilling, Alain Guinet, Conduit du changement dans le cadre du regroupement de Plateaux Medico- Techniques -apport de la modélisation d'entreprise, Journal Européen des Systèmes Automatisés, RS-JESA, Logistique hospitalière 2004, volume 38 n°6, Lavoisier 2004, p 694.
6.Sondes Chaabane, Gestion prédictive des blocs opératoires, Thèse de Doctorat , Institut National des Sciences Appliquées de Lyon, 2004, p06 .
7.Saadani N.H, Guinet A., Chaabane S., Ordonnancement des blocs opératoires, 6eme Conférence Francophone de MOdélisation et SIMulation - MOSIM'06 -« Modélisation, Optimisation et Simulation des Systèmes : Défis et Opportunités » , Rabat- Maroc, 3 - 5 avril 2006 , p 01.
8. McAleer, W.E., Turner, J.A., Lismore, D., Naqvi, I.A., Simulation of a hospital's theatre suite, Journal of Mangement in Medicine, Vol. 9, n°5, 1995, pp 14-15.
9.Parent, J., Beaulieu, M., Landry, S.,Le système de chariots de cas : recension des écrits, Cahier de recherche no 01-06, École des Hautes Études Commerciales, Montréal , 2001, pp 1-2 .
10.Rossi-Turck D., Wrincq J., Danhier A M., Menne A., L'approvisionnement du disposable au bloc opératoire:couplage d'une approche MRP2 et d'une livraison en Kits, Logistique & Management, 2004, p66
11.Pierre Ladet, B Hadj Alouane Atidel, Angel Ruiz, Sondes Hammami, Une programmation opératoire robuste, Logistique & Management , 2004 ; pp96-97.