

DOSSIER DE PRESSE



Ouverture du Centre Régional de Radiochirurgie Stéréotaxique au CHU de Toulouse - Avril 2006

Accueil téléphonique : 05.61.32.36.43

CONTACTS PRESSE

BrainLAB
Christian Pietig
Tél : + 49 89 99 15 68 0
Fax : (089) 991568-33
presse@brainlab.com

CHU de Toulouse
Marie-Claude Sudre
Tél : 05 61 77 83 49
Fax : 05 61 77 85 21
Hôtel-Dieu St Jacques
TSA 80035 31059 Toulouse cedex
Sudre.mc@chu-toulouse.fr

Fleishman-Hillard
Bruno Sanvoisin / Samia Lahmar
Tél. : 01 47 42 19 76
Fax. : 01 42 66 39 59
sanvoisb@fleishmaneuropa.com



AU CHU DE TOULOUSE, LE 1^{ER} CENTRE EUROPEEN DE CHIRURGIE STEREOTAXIQUE « NOVALIS » ® CORPS ENTIER INSTALLE DANS UN ENVIRONNEMENT NEUROSCIENCES

DES PROGRES TECHNOLOGIQUES sans précédent ont été réalisés ces 20 dernières années notamment dans le domaine de l'informatique. Même si les secteurs des télécommunications et des services sont ceux où les avancées sont les plus marquantes, la recherche médicale n'est pas en reste et s'ouvre sur une multitude de possibilités et de défis très ambitieux pour les années à venir. **Ainsi, les nouvelles technologies ont permis de traiter des patients, inopérables auparavant.**

LE CHU DE TOULOUSE a décidé de créer le premier centre de radiochirurgie stéréotaxique dédié aux neurosciences sur le site de l'hôpital de Rangueil.

Le Centre Régional de Radiochirurgie Stéréotaxique, qui accueillera les premiers patients début Avril 2006, deviendra ainsi le 1^{er} centre européen de cette envergure et prendra la 2^{ème} place mondiale.

L'équipe pluri-disciplinaire de ce nouveau centre de radiochirurgie stéréotaxique a donc mis un point d'honneur pour tirer partie des meilleures technologies disponibles sur le marché.

C'est dans cette optique que le CHU de Toulouse vient de s'équiper du **Novalis** conçu par la société **BrainLAB**.

Ce centre régional qui accueillera les premiers patients début avril 2006, deviendra ainsi le **1^{er} centre européen de Radiochirurgie Stéréotaxique « Novalis » ® multidisciplinaire dédié aux neurosciences** et prendra la 2^{ème} place mondiale.

Les centres internationaux de référence Novalis® sont notamment : l'UCLA (Los Angeles), l'hôpital Henry Ford à Détroit et l'AZ-VUB à Bruxelles. Aujourd'hui, 75 sites Novalis sont installés dans le monde mais seulement deux d'entre eux dans un environnement de neuroscience et de neuro-imagerie (l'hôpital universitaire de Mexico City et le CHU de Toulouse).

Le CHU de Toulouse : les soins l'enseignement la recherche



LE CHU DE TOULOUSE regroupe plusieurs établissements hospitaliers : Purpan, l'hôpital Mère Enfant, Rangueil-Larrey, La Grave, La Fontaine Salée et l'Hôtel-Dieu, (siège administratif). Il est situé au cœur de la plus grande région de France, Midi-Pyrénées, qui compte plus de 2 600 000 habitants.

A travers ses missions de soins d'enseignement et de recherche, il constitue dans le grand sud-ouest un lieu d'expression de la médecine d'excellence et se situe au 4^{ème} rang des hôpitaux français. Pour mieux développer sa mission de recours, il conforte et étend ses partenariats avec de nombreux établissements publics et privés.

L'ensemble des établissements du CHU dont le site hospitalo-universitaire de Rangueil où est installé le Centre régional de Radiochirurgie Stéréotaxique, bénéficient d'équipements médico-techniques parfaitement adaptés à l'évolution des technologies médicales et garantissant une qualité de soins optimale et un confort accru pour le malade.

CHIFFRES CLES

Le CHU de Toulouse figure au 1^{er} rang des employeurs de sa région :

9994 personnels hospitaliers, 2894 personnels médicaux dont 1622 praticiens titulaires et temporaires, 528 internes.

Budget : 768 M d'euros d'exploitation et 93 M d'euros d'investissement, réguliers

Capacité d'accueil : 2 785 lits dont 2 464 en hospitalisation complète ou de semaine, 316 places ; les lits MCO représentant 81 % de la capacité totale d'accueil

- Taux d'occupation : 87 %
- 171 500 patients hospitalisés, 700 000 consultants par an
- Urgences : 117 747 passages aux urgences (en moyenne une admission toute les 4 minutes)

OUVERTURE DU CENTRE REGIONAL DE RADIOCHIRURGIE STEREOTAXIQUE A RANGUEIL EN AVRIL 2006

L'OUVERTURE DU CENTRE INAUGURE LES GRANDS PROJETS DE LA DECENNIE A VENIR SUR LE SITE DE RANGUEIL dont notamment la constitution d'un pôle oncologique regroupant les spécialités chirurgicales d'organes et la construction d'un nouveau plateau technique de 12 000 m² (blocs opératoires, réanimation).

CETTE ACTIVITE SERA ENTIEREMENT INTEGREE AU POLE NEUROSCIENCES au cœur d'un plateau technique et du centre de référence en imagerie, adaptés à la précision de la radiochirurgie stéréotaxique, comportant :

- 2 IRM - 2 scanners
- 3 salles d'angiographie numérisée - 3 gamma caméras - 1 réseau d'images numérisée.

LA NEUROCHIRURGIE D'ACCUEIL ET DE RECOURS

Ce centre proposera ainsi à l'ensemble des acteurs des neurosciences de la région de profiter :

- de blocs opératoires de Neurochirurgie installés à Rangueil
- de possibilités de consultations et d'hospitalisations
- du service d'accueil des urgences

Ce Centre devient ainsi le premier centre européen multidisciplinaire dédié aux neurosciences et se place au 2^{ème} rang mondial derrière celui de Mexico City.

ORIGINE DU PROJET

C'est un projet inscrit dans le cadre du Contrat d'Objectifs et de Moyens (COM) 2002-2004, signé avec l'Agence Régionale d'Hospitalisation (ARH).

L'autorisation d'installer cet équipement a été accordée par la Commission Exécutive de l'ARH le 11 janvier 2005, le choix de l'équipement est intervenu en février 2005.

Les travaux ont débuté en juin 2005 pour un achèvement en janvier 2006. L'équipement a été installé le 14 février 2006.

ACCOMPAGNEMENT FINANCIER

Ce projet a bénéficié d'un accompagnement financier en investissement à hauteur de 4,7 M€, financé dans le cadre du plan cancer, se répartissant de la façon suivante :

- 2.7 M€ pour l'équipement,
- 2 M€ pour l'aménagement du bunker et des locaux connexes, bureaux, accueil, salles de réunion, ...

Le projet a également bénéficié d'un soutien de l'ARH qui a financé plusieurs postes : radiothérapeute, temps de radiophysicien et de biophysicien

PARTENARIATS INTERREGIONAL, PUBLIC-PRIVE.

Le CHU de Toulouse a établi des contacts avec les équipes de neurochirurgie et de radiothérapie d'établissements publics et privés pour développer un partenariat concernant la prise en charge des patients et des projets de formation et de recherche.

- Le CHU de Limoges et la clinique des Cèdres pour la prise en charge des patients (protocoles communs, staff par visioconférence, discussion des indications...).
- Le groupe ONCORAD pour la mise à disposition de radiothérapeutes.

Ces différents établissements ont formalisé leur accord de partenariat avec le centre régional de radiochirurgie stéréotaxique.

Une liaison permanente est assurée par la Télémedecine entre le CHU de Toulouse et les réseaux des correspondants.

- UNE DEMARCHE THERAPEUTIQUE PLURIDISCIPLINAIRE

L'équipe de radiochirurgie se consacre au traitement d'affections du système nerveux central. Elle regroupe les compétences nécessaires dans le domaine de la Neurochirurgie, de la Neuroimagerie, de la Radiothérapie et de la Biophysique Médicale.

Neurochirurgie

- Pr Y. Lazorthes
- Dr P. Bousquet
- Dr J. Sabatier
- Dr J.-C. Sol
- Dr J.-C. Verdié

Radiophysique

- P. Duthil

Neuroradiologie

- Pr C. Cognard
- Pr C. Manelfe
- Dr I. Catalaa
- Dr M. Kany
- Dr F. Loubes-Lacroix
- Dr P. Tall

Radiothérapie

- Dr Igor Latorzeff
- Dr Alain Redon

Biophysique

- Pr Isabelle Berry
- Dr Jean-Albert Lotterie

PREVISION D'ACTIVITE

L'activité qui se développera au sein du centre est évaluée à 170 à 200 patients en traitement dose unique, 80 à 100 patients en doses fractionnées (4 à 6 séances par patient, hypofractionnement).

INTERET MEDICO-ECONOMIQUE

Il est multiple :

- technique non invasive, substitutive à la microchirurgie,
- diminution des durées de séjour (maximum 3 jours),
- reprise immédiate de l'activité du patient,
- intervention sans anesthésie, sans soins intensifs ni réanimation,
- pas de consommables,
- morbidité extrêmement faible.

QUELS TYPES DE PATHOLOGIES PEUVENT ETRE TRAITES AVEC LE NOVALIS ?

La radiochirurgie est une technique interventionnelle qui peut être réalisée soit en alternative à la microchirurgie, soit en complément de la chirurgie ou d'une thérapeutique endovasculaire. La décision repose sur une démarche pluridisciplinaire. L'expérience acquise à travers le monde durant ces vingt dernières années est considérable. Elle a permis, avec un recul suffisant, de valider les indications actuelles qui concernent essentiellement des lésions de petit volume (diamètre ≤ 3 cm).

LES INDICATIONS VALIDEES AU CENTRE REGIONAL DE RADIOCHIRURGIE STEREOTAXIQUE DE TOULOUSE

- Malformations vasculaires cérébrales
- Méningiomes de la base du crâne
- Crâniopharyngiomes
- Gliomes
- Névralgie du trijumeau
- Neurinomes de l'acoustique
- Adénomes hypophysaires
- Métastases cérébrales
- Lésions tumorales vertébro-médullaires

LE CIRCUIT DE LA PERSONNE SOIGNEE

1 - Préparation du malade avant la procédure

La veille du traitement :

D'une manière générale, le patient est hospitalisé en début d'après-midi dans le **Service de Neurochirurgie** (Bâtiment H1, 3^{ème} Etage, Unités 1 ou 3 Hôpital de Rangueil).

Les équipes médicales et paramédicales vont l'accueillir, répondre à ses questions et compléter le dossier médical. Une préparation locale est nécessaire : shampoing avec un produit antiseptique. Mais cette technique ne présente pas d'inconvénients sur le plan esthétique : pas de tonte des cheveux et pas de cicatrice.

Le jour du traitement :

A 7 heures dans la chambre du patient il lui est proposé éventuellement un traitement anxiolytique pour faciliter la procédure. La préparation cutanée est complétée par l'application d'un anesthésique transcutané local (crème Emla[®]) dans les régions frontales et occipitales où sera placé le cadre de stéréotaxie.

A 8 heures, le malade est accueilli au **bloc opératoire de Neurochirurgie**

Une voie veineuse est mise en place avant de débiter la pose du cadre de stéréotaxie

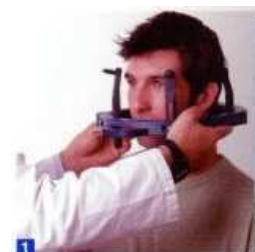
2 - Les différentes étapes du traitement « une procédure classique »

Etape 1 : La mise en place du cadre de stéréotaxie sur la tête au bloc opératoire de Neurochirurgie

Qu'est-ce qu'un cadre de stéréotaxie ?

Un cadre de stéréotaxie est utilisé dans deux objectifs :

- 1) Soutenir et immobiliser la tête pendant les examens neuroradiologiques et le traitement lui-même.
- 2) Permettre de repérer, avec une précision millimétrique dans les trois plans de l'espace, la position et la forme exacte de la lésion intracrânienne à traiter.



Le cadre utilisé est celui développé par la Société BrainLab. Il s'agit d'un anneau métallique qui est fixé sur le crâne, et sur lequel s'adapte le casque de repérage référentiel. L'utilisation d'un cadre de stéréotaxie est un facteur essentiel au concept de stéréotaxie, élément indispensable pour garantir une nécessaire précision millimétrique.

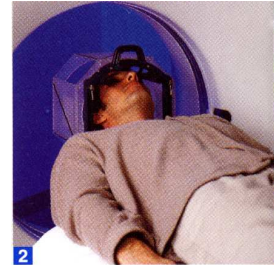
Le neurochirurgien pose le cadre de manière symétrique. Celui-ci est maintenu à l'aide de 4 vis contre l'os du crâne. Cette pose ne nécessite pas la tonte des cheveux. Afin d'éviter toute douleur et pour compléter l'anesthésie de la peau, 4 injections sous-cutanées d'un anesthésique local sont effectuées au niveau des points de fixation (l'anesthésie générale est utilisée chez les jeunes enfants et très rarement chez l'adulte).

Etape 2 : L'imagerie de repérage est réalisée dans le service de Neuroradiologie :

Après avoir fixé sur l'anneau du cadre, le casque de repérage, le malade est accompagné au Service de Neuroradiologie afin d'effectuer les examens définis selon le type de lésion à traiter (scanner, IRM et/ou artériographie).

Toutes ces données anatomiques sont nécessaires pour permettre de définir avec précision la localisation, la forme et le volume de la lésion, ainsi que ses rapports avec les structures cérébrales voisines.

La durée de cette étape « imagerie » est de moins d'une heure.



Etape 3 : La planification du traitement au Centre Régional de Radiochirurgie Stéréotaxique :

Après avoir effectué ces examens radiologiques, le patient est transféré au Centre de Radiochirurgie et installé dans une salle de repos (assis ou allongé). Pour plus de confort, le casque de repérage est retiré, mais le cadre laissé en place.

L'analyse des différentes données d'imagerie pré et per-opératoires est alors effectuée par une équipe médicale pluridisciplinaire, associant neurochirurgiens, neuroradiologues, radiothérapeutes et physiciens.



Ainsi, un plan de traitement tenant compte de la nature de la lésion, de ses dimensions et de la valeur fonctionnelle des structures avoisinantes est défini. Durant cette étape, l'appareillage est configuré pour déterminer les coordonnées exactes de la cible et le dosage précis du rayonnement.

Pendant cette période d'attente de 2 à 3 h, le malade a la possibilité de déjeuner, d'être accompagné par sa famille, de lire, d'écouter de la musique ...

Etape 4 : Installation et traitement au Centre Régional de Radiochirurgie Stéréotaxique:

Le patient est conduit alors dans la salle de traitement et installé sur la table Novalis « Shaped Beam Surgery »[™].

L'anneau entourant sa tête est fixé à la table afin d'empêcher tout mouvement pendant la durée du rayonnement.

Après avoir vérifié, à l'aide d'un laser, l'alignement précis de la tête dans l'axe du rayonnement, l'équipe médicale et para-médicale quitte la salle. Le malade reste relié en permanence avec l'extérieur par une vidéo-surveillance et un interphone.



Dès le début du traitement, l'appareil Novalis[®] en rotation va décrire des cercles autour de la tête tout en délivrant le rayonnement.

Ce traitement est indolore. Sa durée est particulièrement rapide avec le système Novalis puisqu'elle dure environ 20 minutes.

Etape 5 : Enlèvement du cadre dans le service de Neurochirurgie

Au terme de la procédure de traitement, le patient retourne dans le Service de Neurochirurgie. Le cadre de stéréotaxie est retiré. Des soins locaux sont effectués au niveau des 4 points de fixation.



3 - La sortie du patient et les suites post-procédure

Après un temps de repos et de surveillance post procédure, le malade peut regagner son domicile dès le lendemain et reprendre toutes ses activités normales. Le calendrier de suivi sera adapté à l'évolution de la maladie.

OPERER LE CERVEAU AVEC LA PLUS GRANDE PRECISION SANS OUVRIR LE CRANE

Pr. Yves LAZORTHES – Neurochirurgien

La radio-neurochirurgie stéréotaxique représente dans certains cas une alternative confirmée à la Neurochirurgie ouverte (crâniectomie). Elle permet en effet de traiter en une seule séance, des lésions intra-crâniennes de dimension limitée (diamètre maximum 3 cm) d'origine soit vasculaire soit tumorale bénigne ou maligne.

Elle permet aussi de traiter efficacement et sans risque des lésions cérébrales jusque là inopérables car soit inaccessibles (trop profondes ou situées dans des zones critiques) soit concernant des patients à trop grand risque chirurgical (sujet âgé ou fragile,...).

Elle peut enfin être utilisée dans une stratégie multimodale comme complément d'un geste chirurgical (résidu tumoral inextirpable) ou endovasculaire (malformation vasculaire résiduelle après embolisation).

Ce traitement neurochirurgical s'inscrit dans la démarche moderne de développement d'une chirurgie cérébrale de moins en moins invasive mais de plus en plus précise. Cela a été rendu possible par l'association d'une méthodologie stéréotaxique et d'une irradiation puissante mais excessivement précise guidée par l'image.

UN RAPPEL HISTORIQUE

Le concept révolutionnaire de radiochirurgie stéréotaxique par convergence de rayons de haute énergie a été introduit dès 1951 par un Neurochirurgien suédois le Professeur LARS LEKSELL considéré comme un novateur de génie. Si le premier prototype de gamma knife (bistouri à rayons gamma) a été réalisé en 1967, cette technique innovante n'a réellement connu un développement que dans les années 1980 avec les progrès fantastiques de l'imagerie cérébrale (notamment par résonance magnétique) et de l'informatique. La précision de la radiochirurgie stéréotaxique dépend en effet directement de la qualité des images utilisées pour la guider. Par définition, quand on parle de radiochirurgie stéréotaxique, on doit pouvoir assurer « une précision millimétrique ».

Plus récemment, à côté de l'appareillage spécifique initial (Leksell gamma knife), les progrès technologiques ont permis aux accélérateurs linéaires classiques d'atteindre les performances nécessaires pour réaliser une irradiation de très haute précision parfaitement reproductible. C'est en 1997 que la société allemande BRAIN LAB a introduit tout d'abord le micro-collimateur multilames m3 ® puis le logiciel de modulation d'intensité permettant de délivrer un rayonnement à haute énergie parfaitement conformationnel et homogène, c'est-à-dire épousant parfaitement le contour souvent irrégulier de la lésion en épargnant au mieux le tissu sain environnant. Le système NOVALIS ® était né et avec lui la génération des accélérateurs linéaires totalement dédié à la radiochirurgie stéréotaxique

DES INDICATIONS VALIDEES ET REGLEES

Les pathologies neurologiques qui peuvent être traitées avec le système linéaire dédié NOVALIS® sont multiples et toujours en extension. On estime fin 2005 à plus de 400 000 le nombre de patients traités par radiochirurgie stéréotaxique dans le monde et a plus de 200 les articles scientifiques rapportant des résultats a long terme. Après 20 années d'expérience cumulée, l'efficacité et la sécurité de la radio-neurochirurgie stéréotaxique sont aujourd'hui totalement confirmées. Il ne s'agit plus d'un traitement innovant en évaluation mais d'une technique neurochirurgicale validée sur des résultats.

Cette procédure thérapeutique constitue soit le seul traitement possible soit une alternative à un abord chirurgical soit un complément à un autre traitement précédemment effectué. Le choix de la stratégie devant être décidé lors de concertations pluridisciplinaires, il dépend de la pathologie concernée :

1 LES MALFORMATIONS ARTERIO-VEINEUSES CEREBRALES :

Sont une indication fréquente (15 à 20% des indications) car elles se développent souvent dans des zones corticales fonctionnelles et/ou cérébrales profondes donc peu ou pas accessibles à la chirurgie classique. Elles se manifestent le plus souvent par des hémorragies cérébro-méningées et/ou des crises comitiales. Leur guérison exige une suppression complète de tous les vaisseaux anormaux. Le plus souvent, la radiochirurgie est proposée en complément d'un autre traitement (chirurgie mais surtout embolisation). Elle peut être aussi réalisée en première intention quand la dimension maximum de son noyau vasculaire central, appelé « nidus », ne dépasse pas 2,5 à 3 cm. En effet, l'efficacité de la radiochirurgie est progressive et retardée à un délai de 18 à 24 mois.

2. LES TUMEURS CEREBRALES BENIGNES représentent l'indication majeure estimée entre 35 et 40% : Au premier rang viennent les neurinomes de l'acoustique ou (schwanomes vestibulaires) qui se manifestent généralement par une surdité homolatérale lentement progressive associée à des vertiges, bourdonnements, ... Il est possible grâce à la radiochirurgie de traiter en première intention tous les neurinomes de petit volume (c'est à dire d'un diamètre maximal inférieur à 3 cm et ne s'accompagnant pas d'une compression du tronc cérébral). Cette technique rapporte les meilleurs résultats notamment sur le plan fonctionnel (conservation de l'audition utile, absence de paralysie faciale et de complications post-opératoires).

Les méningiomes, notamment de la base du crâne (sinus caverneux, fosse postérieure,...) sont aussi d'excellentes indications, à condition qu'ils ne se développent pas en contact de structures à risques comme le sont les voies visuelles. Des stratégies combinées (chirurgie d'exérèse partielle plus radiothérapie, voire radiothérapie fractionnée stéréotaxique) peuvent être alors envisagées. D'autres tumeurs cérébrales bénignes devenues inopérables peuvent aussi être traitées en deuxième intention et si leur volume le permet qu'il s'agisse de résidus d'adénome hypophysaire, de crâniopharyngiomes, d'épendymomes, de papillomes, d'astrocytomes pilocytiques,....

3. LES TUMEURS CEREBRALES MALIGNES

Essentiellement les métastases cérébrales et vertébrales représentent un autre grand domaine d'indications (environ 30 à 35% dans le cadre d'une sélection parfaitement définie sur le plan neuro-oncologique). La radiochirurgie stéréotaxique peut contrôler des métastases réputées radio-résistantes comme celles secondaires à un cancer du rein ou à un mélanome. Au niveau cérébral, on peut traiter dans la même séance jusqu'à 3 ou 4 métastases. Au niveau vertébral, il s'agit généralement d'une métastase osseuse unique et hyperalgique.

4. ENFIN LES INDICATIONS CONCERNANT LE DOMAINE DE LA RADIO-NEUROCHIRURGIE FONCTIONNELLE

sont en pleine extension ces dernières années. La première pathologie concernée est la névralgie du trijumeau surtout si elle touche un sujet âgé à risques opératoires après échec confirmé du traitement médical. D'autres indications fonctionnelles sont encore aujourd'hui en évaluation, il s'agit de la chirurgie des mouvements anormaux et de certaines épilepsies pharmaco-résistantes.

L'ACTIVITE RADIO-NEUROCHIRURGICALE EN FRANCE

Elle s'est implantée en 1992 à Marseille au CHU La Timone sous l'impulsion du Professeur SEDAN (service de Neurochirurgie, l'équipe actuelle étant dirigée par les Professeurs Jean-Claude PERAGUT et Jean REGIS) du premier système Leksell gamma knife (LGK) dont l'activité n'a cessé depuis de progresser. C'est ainsi que pour la seule année 2005 plus de 600 patients ont été traités et qu'il existe une liste d'attente de patients d'environ un an.

En mai 2004, le deuxième système LGK français s'est installé à Lille alors qu'il y avait déjà à Bruxelles un LGK et un NOVALIS. L'activité de l'hôpital Salengro (service de Neurochirurgie – Professeur Serge BLOND) est estimé pour 2005 à 400 patients traités avec une liste d'attente d'environ 70 malformations artério-veineuses cérébrales.

Il n'existe actuellement en France aucun autre appareillage totalement dédié à la radio-neurochirurgie stéréotaxique qui soit situé dans un environnement de neurosciences et/ou de neuro-imagerie. Certes plusieurs équipes font de l'irradiation en condition stéréotaxique mais de façon moins précise en utilisant soit des accélérateurs linéaires simplement adaptés soit en réalisant cette activité dans un centre régional de lutte contre le cancer. Dans le futur, d'autres appareillages dédiés à la radiochirurgie seront nécessaires en terme de besoins en santé publique (l'évaluation épidémiologique est de 3500 patients par an).

Les professionnels de la neurochirurgie stéréotaxique réunis en janvier 2006 ont confirmé les conclusions d'un rapport rédigé en 2000 par l'ANAES (actuelle HAS) qui précisent que pour justifier l'implantation d'un tel équipement, le centre doit répondre à trois critères discriminants :

- 1.Regroupement de disciplines complémentaires sur le même site (neurochirurgiens, neuroradiologues, radiothérapeutes, radiophysiciens).
- 2.Masse critique de 200 patients par an (pour valider l'expertise clinique et l'amortissement de l'appareillage).
- 3.Spécialisation du service dans cette activité neurochirurgicale spécifique.

C'est l'objectif que nous nous sommes donnés pour mettre en place cette nouvelle activité au CHU de Toulouse.

L'ACTIVITE RADIOCHIRURGICALE AU CHU DE TOULOUSE : UN PARTENARIAT PRIVE/PUBLIC ET INTER-REGIONAL

Dans la logique des arguments précédents, nous avons choisi de rattacher le centre de radiochirurgie stéréotaxique au pôle de neurosciences et de l'installer au cœur du plateau technique d'imagerie et du service de biophysique médicale.

Cette activité s'est mise en place grâce à la forte implication du groupe ONCORAD : pôle libéral d'oncologie et de radiothérapie du grand Toulouse (centre de radiothérapie des cliniques Pasteur, Le Parc et Pont de Chaume). Deux médecins radiothérapeutes ont d'ailleurs accepté de partager leur activité avec une fonction hospitalière à mi-temps. La création de ce centre est donc synonyme d'un retour de la discipline radiothérapie au CHU alors que cette activité avait disparu lors de l'ouverture de l'Hôpital Rangueil en 1975.

En autorisant l'activité de radiochirurgie et en lui attribuant les moyens nécessaires, notamment en ressources humaines, l'agence régionale de l'hospitalisation (ARH Midi-Pyrénées) lui a aussi donné une mission de santé publique de dimension régionale. C'est une raison de notre partenariat avec l'équipe neurochirurgicale de la Clinique des Cèdres, ce partenariat est aussi l'aboutissement normal d'une politique commune concernant ce projet depuis sa naissance, en 1992.

D'autre part, cette activité nouvelle aura une dimension inter-régionale avec l'implication très forte de l'équipe neurochirurgicale du CHU de Limoges qui, après avoir sélectionné ses indications, planifié l'imagerie cible, viendra effectuer la phase finale du traitement dans ce plateau technique et partagé.

En pratique dans le centre régional de chirurgie stéréotaxique seront traités des malades pris en charge par quatre équipes neurochirurgicales (hôpital Rangueil, hôpital Purpan, CHU de Limoges et Clinique des Cèdres). Il s'agit d'un modèle d'organisation de soins hyperspécialisés, unique en France.

Si dans un premier temps, notre activité médicale concernera essentiellement des pathologies neurochirurgicales, secondairement, elle s'étendra comme le permet le système NOVALIS « corps entier » à d'autres indications nécessitant une irradiation de très haute précision et en particulier à des pathologies tumorales siégeant dans la région cervico-faciale (notamment pour les tumeurs du cavum).

UN INTERET MEDICO-ECONOMIQUE MAJEUR

En réduisant le traumatisme opératoire au minimum et en permettant aux patients de bénéficier d'une thérapeutique extrêmement efficace et pure, la radio-neurochirurgie stéréotaxique s'inscrit dans l'évolution la plus avancée de la chirurgie moderne non invasive.

Les avantages de cette alternative à la chirurgie sont multiples et incontestables : pas d'anesthésie générale, pas d'abord chirurgical ouvert, pas de soins intensifs, une hospitalisation réduite au maximum à 3 jours, reprise immédiate de l'activité, complications post-opératoires extrêmement faibles,...

L'impact médico-économique est majeur et le patient en est le premier bénéficiaire.

L'IMAGERIE DE REPERAGE POUR LA RADIOCHIRURGIE STEREOTAXIQUE

Isabelle BERRY – Professeur de Biophysique

Contraintes de précision de la radiochirurgie stéréotaxique

La radiochirurgie stéréotaxique est une irradiation de haute précision, qui doit être **garantie au millimètre**. En effet l'irradiation est délivrée dans la majorité des cas à forte dose, en une seule séance sur un volume obligatoirement petit et surtout, défini très précisément s'il est proche de structures critiques à respecter. Cela demande d'une part que l'installation (ici, l'accélérateur) puisse délivrer une **irradiation très focalisée**. D'autre part il faut que le **ciblage** de celle-ci soit particulièrement exact ce qui demande que la lésion puisse être très précisément repérée sur des examens d'imagerie. Cette étape a longtemps été le facteur limitant de la méthode qui bien qu'établie depuis les années 50, n'a pu prendre sa pleine mesure que depuis que sont disponibles les techniques d'imagerie modernes sur lesquelles est basé le centrage de l'irradiation.

Éléments techniques permettant la focalisation de l'irradiation

En radiochirurgie stéréotaxique la délivrance de l'irradiation doit être non seulement très précise mais aussi très focalisée sur de petits volumes de forme aussi modelée que possible sur celle de la lésion. Quand il s'agit d'un accélérateur linéaire, sa tête décrit des arcs d'irradiation entrecroisés autour d'un isocentre dont la forme est modulable. Pour cela l'équipement de radiochirurgie Novalis (BrainLab) du CHU de Toulouse-Rangueil se compose d'un accélérateur linéaire dédié de 6 MV, une seule énergie de photons avec un débit maximum de 800 cGy/mn, spécialement adapté aux techniques d'irradiation de précision (précision isocentrique $\pm 0,4$ mm). Partant d'une taille maximale de 9,8 cm de côté le champ d'irradiation peut ensuite être restreint jusqu'à 3 mm de côté au moyen de collimateurs circulaires ou d'un collimateur intégré micro-multilames (lames de 3 mm) autorisant les traitements conformationnels dynamiques pour modeler le volume d'irradiation. Un système informatique de planification de traitement fournit les outils d'aide à la simulation, à la dosimétrie et à la réalisation de la globalité du traitement de radiochirurgie y compris en modulation d'intensité.

Modalités d'imagerie de repérage

Le repérage de la cible à irradier est habituellement réalisé sur un **scanner X** stéréotaxique réalisé en coupes très fines avec une résolution spatiale millimétrique. Cette modalité d'imagerie est très exacte car elle n'est sujette à aucune déformation et sa précision géométrique est mécanique.

L'imagerie par résonance magnétique (**IRM**) est très souvent indispensable pour bien visualiser les lésions et les structures anatomiques car le contraste des images produites est bien supérieur à celui du scanner X. Les images sont également de précision millimétrique mais elles sont sujettes à plus de déformations que celles du scanner X. En effet pour l'IRM le patient est placé dans un aimant et les images sont codées selon le champ magnétique perçu. Même très bien ajusté celui-ci ne peut pas être d'homogénéité parfaite, d'autant plus que le patient lui-même est source d'hétérogénéités de susceptibilité magnétique.

Les données provenant de ces deux modalités sont très complémentaires : par exemple l'IRM montre mieux le tissu cérébral tandis que le scanner X repère mieux l'os. Aussi les images sont habituellement conjuguées pour potentialiser l'information sur le volume à traiter et sur les structures à respecter. Des images composites provenant du recalage de plusieurs modalités entre elles sont ainsi utilisées.

L'angiographie est nécessaire pour identifier les malformations artério-veineuses qui constituent l'une des grandes indications de la radiochirurgie stéréotaxique. Les pelotons vasculaires à irradier sont repérés en première approche sur des radiographies réalisées pendant l'injection de produit de contraste selon 2 projections perpendiculaires. L'association au scanner, à l'angioscanner et à l'angio-IRM permet d'affiner le modelage du champ d'irradiation aux anfractuosités de ces lésions dont l'anatomie est souvent très contournée.

Mise en correspondance du patient et du repérage de la cible

La nécessité de l'adéquation entre le volume d'irradiation et la cible définie sur les images est une évidence dont la réalisation n'est pas simple. C'est pourquoi elle repose sur la fixation d'un cadre stéréotaxique sur le patient. Celui-ci constitue le repère géographique de référence commun aux étapes d'acquisition des images et de localisation du champ d'irradiation. Fermement fixé au patient et à la table de traitement il permet de plus d'assurer l'immobilité du patient pendant l'irradiation.

En plus de ce dispositif de contention mécanique par cadre stéréotaxique utilisé pour les traitements de radiochirurgie intracrânienne l'installation du CHU de Toulouse permet également les traitements de précision corps entier puisque l'accélérateur est complété par une imagerie RX embarquée de type capteur plan et un suivi par lecture infrarouge (caméra + diodes) de type neuronavigation qui peut réajuster en permanence la position du champ d'irradiation sur les repères externes et sur les repères osseux du patient.

Transmission de l'imagerie par télé-médecine

Le projet de radiochirurgie fut conçu dès son origine dans un esprit d'ouverture et de coopération entre différentes équipes neurochirurgicales interrégionales appartenant à des établissements tant publics que privés, dans un objectif la mutualisation de l'accès à un plateau technique géographiquement installé au CHU de Toulouse Rangueil. L'évolution des technologies de transport de données informatiques permet actuellement des solutions de transferts garantissant leur traçabilité complète respectant ainsi la sécurité médicale et assurant la fiabilité juridique. Nous comptons utiliser une méthode très évolutive qui consiste à interfacier les imageurs et le système d'archivage du CHU par le réseau de télé-médecine régional sécurisé.

- 1) **Il s'agit d'une solution reposant sur de l'existant** car des plateaux techniques de télé-médecine sont déjà installés chez l'ensemble des partenaires actuels et n'impose donc aucun surcoût de leur côté. **La télé-médecine est largement déployée, pérenne et poursuit son développement** ce qui permet d'envisager d'étendre ce transfert à tout site distant équipé.
- 2) La télé-médecine, dans sa dimension **plus classique de télé-réunion**, est par ailleurs un outil qui apparaît indispensable à la coordination et à l'organisation du fonctionnement même d'un plateau technique mutualisé entre équipes distantes (présentation des dossiers, sélection collégiale des indications, gestion du calendrier opératoire...).

LE TRAITEMENT PAR RADIOCHIRURGIE STERÉOTAXIQUE

Dr Igor LATORZEFF, Praticien Hospitalier et oncologue radiothérapeute libéral
Dr Alain REDON, Attaché des Hôpitaux et radiothérapeute libéral

La pratique de la radiochirurgie stéréotaxique pour le traitement des affections bénignes intra crâniennes, comme traitement efficace de ces lésions à évolution locale, est une thérapie reconnue qui repose sur un historique de plus de 20 ans de recul. Le Centre Hospitalier Universitaire de Rangueil à Toulouse, met à disposition des patients de l'inter-région une nouvelle structure de soin innovante et originale pour effectuer un traitement de radiothérapie en conditions stéréotaxiques moderne. Cette offre de soin s'intègre dans le pôle neurosciences de l'établissement comme un maillon supplémentaire de la prise en charge des affections tumorales neurologiques.

Innovation Toulousaine et Régionale du traitement des lésions intra crâniennes :

Le pôle neurosciences de l'Hôpital de Rangueil du CHU de Toulouse vient d'augmenter son offre de soin en intégrant au dispositif de prise en charge des lésions intra crâniennes l'apport de la radiochirurgie stéréotaxique. L'ouverture du Centre Régional de radiochirurgie stéréotaxique rattaché au pôle neurosciences de l'Hôpital de Rangueil permet d'intégrer toutes les phases de la prise en charge d'une tumeur du système nerveux : le diagnostic avec la neurologie et le pôle imagerie, la neurochirurgie et la radiothérapie stéréotaxique pour le traitement.

Le fonctionnement du centre est à l'origine d'un partenariat privé/public et inter-régional original. Le groupe ONCORAD pôle libéral d'oncologie et de radiothérapie du grand Toulouse (centre de radiothérapie des Cliniques Pasteur, Le Parc et Pont de Chaumes) s'est fortement impliqué dans cette démarche d'optimisation des traitements de lésions neurologiques. Deux médecins radiothérapeutes acceptent de partager leur activité libérale avec une fonction mi-temps hospitalière. Le service de neurochirurgie de la Clinique des Cèdres en partenariat libéral et les services de neurochirurgie des CHU de Toulouse (Rangueil, Purpan) et de Limoges confèrent à l'ensemble un caractère hyperspécialisé et unique en France. Le réseau de télémédecine permet la communication interrégionale des différents services de soins.

Les avantages de la radiochirurgie stéréotaxique

Ce traitement repose sur le concept de délivrer sur un petit volume tumoral une forte dose d'une irradiation extrêmement précise. La balistique de l'irradiation est déterminée selon une procédure longue qui fait appel aux moyens modernes de l'imagerie diagnostique et fonctionnelle neurologique. En effet le volume tumoral est repéré sur les images scanner et de résonance magnétique (IRM) fusionnées pour augmenter la visualisation des contours de la lésion. Une angiographie peut compléter ce repérage en cas de lésion vasculaire.

Afin de garantir une reproductibilité de positionnement entre les différents examens de repérage et le traitement, le patient est implanté avec un cadre de stéréotaxie. Cet appareillage vissé sur le malade permet de générer des coordonnées spatiales pour caractériser au millimètre près la position de la lésion dans le crâne et sur les examens de repérage réalisés. L'utilisation de ce cadre pendant le traitement garantit la précision balistique du traitement programmé. En effet, toute lésion intracrânienne est au contact de tissus sensibles qu'il faut épargner lors d'une radiothérapie. C'est là que le cadre de stéréotaxie trouve son avantage pour un repositionnement optimal du faisceau de traitement.

Grâce à l'utilisation de logiciels informatiques dédiés une dosimétrie conformationnelle (qui se conforme à la lésion) est établie. L'apport de la physique moderne permet actuellement de créer des plans de traitement soit sur une balistique selon plusieurs portes d'entrée des faisceaux (Arc Thérapie) soit en modulant le faisceau d'irradiation par radiothérapie conformationnelle en modulation d'intensité (RCMI).

Cette précision balistique et dosimétrique est la clef qui autorise la délivrance de fortes doses d'irradiation en une séance unique de traitement.

Le Centre de radiochirurgie stéréotaxique

L'intégration du centre de radiochirurgie au pôle neurosciences du CHU Rangueil regroupe tous les acteurs de la prise en charge thérapeutique de ces lésions neurologiques : le neurochirurgien, le neurologue, le radiologue, le médecin nucléaire, le radiophysicien et le radiothérapeute travaillent de concert pour élaborer le meilleur plan de traitement.

Le centre est équipé d'un accélérateur de dernière génération dédié à l'irradiation de petit volume en conditions stéréotaxiques. C'est l'accélérateur « Novalis » de la firme BrainLab qui intègre la panoplie complète pour optimiser la précision balistique et la fiabilité de traitement de radiothérapie. Cet

appareil est équipé d'un collimateur multilames interposé entre le patient et la tête de l'accélérateur. Les lames de 3 mm d'épaisseur peuvent déterminer des volumes miniatures pour circonscrire au plus précis des lésions complexes intra crâniennes. Le faisceau mono énergie de photons de 6 Mega-Electrons Volt est parfaitement adapté au traitement des lésions neurologiques. Le Novalis fonctionne en Arc thérapie balistique ou en condition d'irradiation conformationnelle en modulation d'intensité

Les indications susceptibles de ce traitement sont les suivantes :

- Malformations vasculaires cérébrales
- Méningiomes de la base du crâne
- Crâniopharyngiomes
- Gliomes
- Névralgie du trijumeau
- Neurinomes de l'acoustique
- Adénomes hypophysaires
- Métastases cérébrales
- Lésions tumorales vertébro-médullaires

Le traitement des lésions du système nerveux est la priorité de cet accélérateur moderne. Néanmoins le système permet de réaliser une irradiation « corps entier » qui pourrait permettre à terme le traitement de tumeurs profondes cervico-faciales par exemple.