

Gamma Bulletin

A Newsletter from the Gamma Knife Center, Cairo

Volume 1 No 2

January 2003

The Cairo Gamma Knife 1st Year and a bit

The Cairo Center **Leksell Gamma Knife** has been in use for over a year and many developments have occurred during this time. Over 650 patients have been reviewed sent by nearly 200 doctors. 223 of these patients have been treated and quite a number have already been seen at follow up. The early results have been promising and in keeping with the experience of other Gamma Knife centres. This bulletin will relate some of the interesting experiences of the past year, and also tell readers of exciting new developments within the field of Gamma Knife Surgery. However, since radiosurgery is still new in the region, we shall begin with a short history of its development to help potential users understand the possibilities.



A Brief History of Radiosurgery Techniques

When a new method is introduced to a country it is necessary to clarify the nature of the activity and to specify what alternatives are available.

Gamma Knife

The term radiosurgery was introduced by the Swedish professor Lars Leksell to define a new method he was developing. At the beginning this term was not related to the Gamma Knife which at that time (1950s to 1960s) had not been invented. Leksell chose the term because he wanted a term to define the new method he was developing, which was defined as a 'single session focused radiation treatment where the radiation is delivered with surgical precision'.

At the time of this definition Dr. Leksell was experimenting with particle accelerators, and various kinds of X-ray delivery machines. For various rea-

sons he found these unsatisfactory, mostly because they were clumsy and complex to use back at that time. There was work being done in Boston and Berkley California where respectively proton and Helium ion accelerators were used. Leksell visited these sites as he was developing his ideas

The Gamma Knife first treated a patient in October 1967, but remained of local Swedish interest for many years. There were Leksell pupils who acquired Gamma Knives, first in Buenos Aires, in Argentina (1983) and then in Sheffield England (1985). In the mean time Dr. Leksell had sold the original machine to his friend Dr. Robert Rand, a famous American neurosurgeon for the princely sum of US\$ 1. It was used in Los Angeles for laboratory research. In Stockholm, it was replaced by a new improved model.

The Gamma Knife only really awakened international interest in 1986 when the first model was installed in Pittsburgh in the USA under the care of another Leksell pupil, Professor Dade Lunsford. This machine was running in 1986 and was soon followed by another American machine in Charlottesville Virginia, which was again under the charge of a Leksell pupil, Professor Ladislau Steiner.

The introduction of the machine into the United States, coupled with the publication of a series of very high quality scientific papers from the Pittsburgh group put the Gamma Knife on the map. The Pittsburgh machine was the 4th in the world. There are currently 169 installed and over 200000 patients have been treated with the Gamma Knife worldwide. This is more than treated with any other radiosurgery technique. There are in addition

somewhere between 1000 and 2000 references to gamma knife surgery in the medical literature.

Heavy Particle Accelerators

Heavy particles in this context are particles with a mass that is heavier than an electron. In practical terms that means hydrogen or helium nuclei. Machines, which can deliver this for of radiation, are prodigiously expensive and are seldom built purely for medical use. The pioneers were in Berkley California and in Boston. While there are certain attractions to the technique the expense and difficulty of daily use have prevented this method from gaining general acceptance.

Linear Accelerators

The first linear accelerator for medical use was opened at the Hammersmith Royal Postgraduate Medical Centre in London in 1953. Since Leksell was developing his ideas of radiosurgery at this time he was aware of this machine but considered it too imprecise for radiosurgery at that stage in its development. The machine was developed to treat cancer anywhere in the body, which is a task it carries out to this day. The modern machines are of course far more sophisticated than the original prototypes.

At around the time the Leksell Gamma Knife was introduced into the United States, which was the prelude to its worldwide dissemination, developments were also taking place amongst users of Linacs, as linear accelerators are familiarly called. Betti from Sao Paolo in Brazil published the concept of using a Linac for radiosurgery in

1983. In 1984 Colombo in Italy published a similar pioneer paper. This started a great interest in what have become two branches of this treatment method. If the treatment is carried out in a single session it is referred to as radiosurgery. If it is carried out with fractionation (the treatment dose being divided into fractions of smaller doses given over a protracted period) it is called stereotactic radiotherapy. The linear accelerator has achieved widespread use for this purpose but the treatment is time consuming so that most centres don't treat more than 40 or 50 patients a year, because in most places the linac has to be adjusted for the radiosurgery and then adjusted back for conventional treatment. There is moreover no standard treatment technique from site to site. Even so, having said this linac radiosurgery has become an established component of the therapeutic milieu, especially for primary brain tumours (gliomas) and metastases. The amount of work done with it for other indications is comparatively limited and is restricted to a few specialist departments round the world. With this technique there is again an extensive medical literature available.

OUR Rotating Gamma System

This machine was invented in the People's Republic of China in the early 1990s. A number of them were placed in hospitals round that country. The place of this instrument remains unclear. While its basic shape is similar to a gamma knife, its dose delivery system and treatment planning systems are quite different. It uses 30 sources

of Cobalt as opposed to the Leksell Gamma Knife's 201. These sources rotate whereas the Leksell Gamma Knife sources are static. The exact role of this technology remains largely unclear because there is only one available English language paper which refers to it and that merely confirms that it can deliver a dose. There are in addition two Chinese language papers. Nobody has published details of how it works or what clinical results it can achieve. In the absence of solid data the excellence of this machine remains undocumented. It is however not a gamma knife any more than a railway engine is a motorcar. It has certain features in common with the gamma knife, in terms of shape and the material used to produce the radiation. It has however many differences, so that it is regarded as a separate technique. This bulletin wishes to give a fair and up to date account of the material it presents. Thus an attempt was made to update information on this technology by accessing the relevant websites, which were open in July 2002. They are no longer available.

Radiosurgery treatment terminology

In view of the varieties of technology available and the confusion that may arise from their use certain conventions have been developed. The Leksell Gamma Knife treatments are referred to as Gamma Knife treatments or gamma knife surgery. Radiosurgery is a generic term, which covers all the technologies involved. As stated above, linac radiosurgery is conveniently called stereotactic radiosurgery or stereotactic radiotherapy depending on whether the dose is fractionated or not.

The Cairo Gamma Knife Center's Routines

Patient Referral

Most patients come to the center from other doctors particularly neurosurgeons. The Center has reviewed over 650 patients who come from all over Egypt and who have been referred by over 195 doctors from a variety of different specialties. Neurosurgeons and oncologists are the main referring colleagues though by no means the only ones. All referrals are seen at the

Center and the referring doctor receives a letter the following day with an assessment of the patient. Moreover, all referring doctors receive a discharge letter after treatment and an update every time a patient comes to a follow up appointment. The Center places much weight on the importance of keeping everyone, patient, family and doctor fully informed of what the Center is doing.

Patient Assessment

Each patient is given an outpatient appointment for assessment. This is usually on a Saturday but may be other days as well. The patient is seen and examined together with the necessary images. A choice is then made as to how best help the patient. In some cases it is wisest to refuse treatment. The reason for this is always the same. The patients are turned down if ex-

perience has shown that treatment with the Gamma Knife has little or no advantage of if the risk to the patient from Gamma Knife treatment is too high. The patients who are accepted for treatment will be given appointments for treatment as soon as certain necessary papers have been acquired. The third group are the patients who will need further investigation either in a laboratory or with images before a final decision can be made. The fourth and final group are those patients who will require some other form of treatment before the Gamma Knife is suitable. The other form of treatment will most often involve an operation. The idea of this arrangement is to attempt to make sure that the patient receives the best treatment most suited to his or her condition.

Treatment

On the day of treatment the patient is admitted and notes are taken. Then a small tube or cannula is placed in the back of the head and a metal frame is applied to the patient's head. This is a navigation device, which will guide the surgeon in his localisation and in the amount and location of the radiation dose, which is to be given. It is the only 'operative' part of the procedure and in practised hands takes 5 to 10 minutes.

After the frame is applied the patient is taken for imaging and special images with markers are taken to permit the surgeon to know where he is. The next step is to import these images into a special computer and plan a way in which the dose of radiation may be given. This takes from 5 to 50 minutes and is performed in accordance with strict guidelines. Finally, the patient is led to the Gamma Knife and the treatment is performed. For most patients this will take under an hour. After treatment is over the frame is removed and the patient can return home. On leaving, the patient is handed a report, a picture of how the treatment was performed and a message about when and how he/she should have investigations done before coming back to the center for follow up.

Follow up

Most patients are followed up every six months to begin with. In some cases however the initial follow up is every 3 months. All patients are informed at the time of discharge when the follow up is expected and what investigations will be required at their next visit to the center. All patients are also informed at discharge that they are welcome to get in touch with the center earlier if any unexpected change

should occur in their condition before the planned follow up.

At present there are 173 of the 223 treated patients who qualify for follow up. There have been 175 follow up visits. Almost all the patients seen so far are feeling unchanged or better, which is what is expected. Likewise the imaging findings have been what are expected at this early stage after treatment. Obviously no powerful treatment can be undertaken without some risk of complications. However, to date there have been few complications and all of these have been expected prior to treatment and most of them should turn out to be temporary. This is one of the great advantages of radiosurgery compared with conventional surgery. Even with the most famous and skilful surgeons, serious complications cannot be avoided when performing surgery as difficult as a major intracranial procedure. Where radiosurgery is suitable the frequency and the severity of complications are much less and it is pleasing to see that so far this is also true here in Cairo.

The next portion of this bulletin will relate a new technical advance. The Leksell Gamma Knife method is known for its precision and reliability. This has been increased by a new technical addition to the machine.

The Newest Gamma Knife with Automatic Patient Positioning

Fixing the patient to the Gamma Knife

The Trunnions

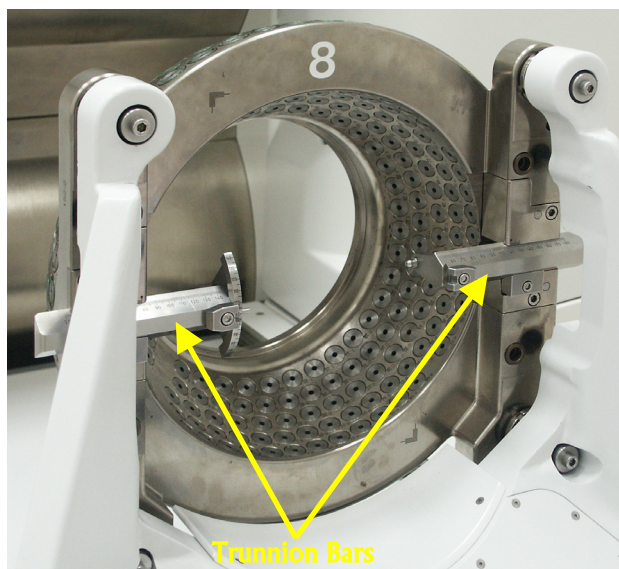
Ever since its invention patients have

been fixed in the Gamma Knife using a system of trunnions and sliding bars as shown in the picture. These are accurate to 0.5 mm. However, with this

system the patient has to go in and out

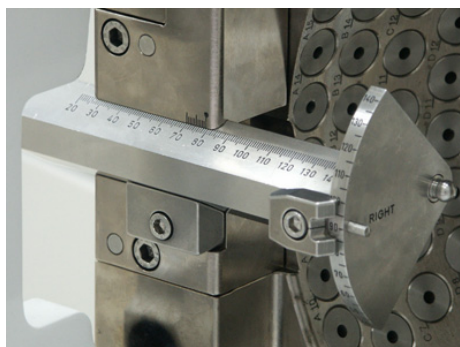


Gamma Knife 'C' Model with Helmet and Trunnions



Trunnions in close up

of the machine several times during a treatment to be repositioned for each radiation shot.



This figure shows a trunnion in close up revealing the scales which are used for the correct positioning of the patient from side to side (the X-scale).



This picture shows the scales and the bars, which are attached to the frame, which is fixed to the patient's head. These bars and scales permit precise positioning from back to front (the Y scale) and up and down (the Z-scale).

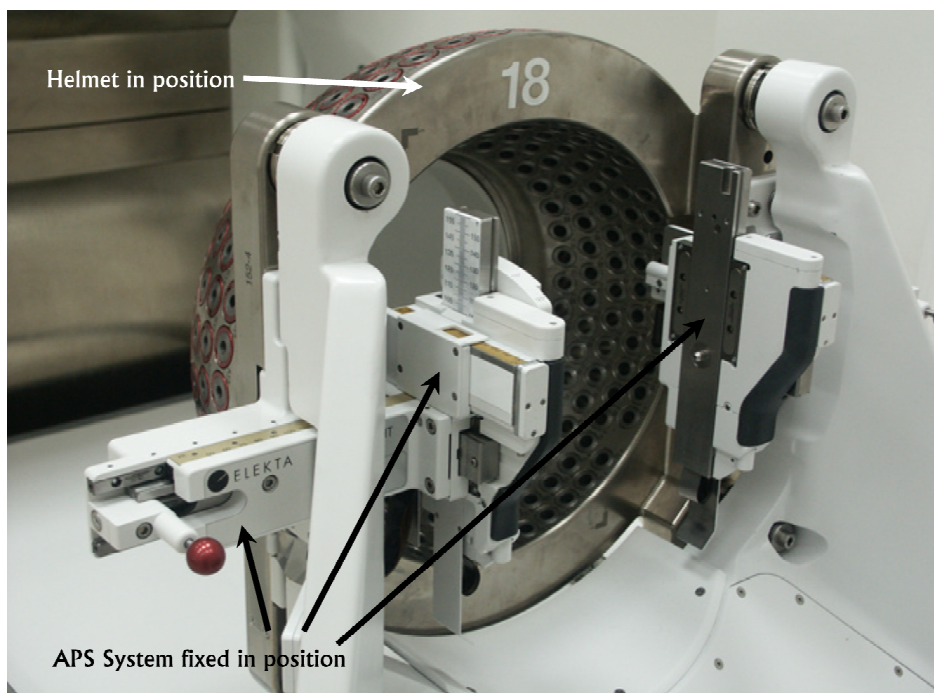
The repositioning is carried out manually in all 3 dimensions, as illustrated in the pictures above. Each position by tradition is checked by at least two people.

The APS system

The Gamma Knife in Cairo is one of the still relatively few machines in the world equipped with the APS system. This stands for Automatic Position System. This system which became available first three years ago is of great assistance in simplifying the treatment and in permitting an even greater degree of accuracy than before. The system is so precise that if it detects an error as small as 0.2 mm it will simply refuse to function until the error is corrected. It works by interposing a set of motors between the frame attached to the patient's head and the helmet to which this

frame is attached. The positions in which the patient will be placed for each radiation shot are then checked to

saves about one hour per patient. Today it is hard to imagine how we coped before this elegant new



The APS system shown consists of 3 moving bars and a set of motors to move them. It also includes delicate sensors to guarantee that the movements undertaken by the motors are accurate to the level required for this treatment. The system is clearly more complex than the slides bars and trunnions of the older model.



These two pictures illustrate the APS X Y and Z- scales

ensure that they can be achieved. Thereafter the treatment begins. Before the APS the patient had to come out of the Gamma Knife to have each shot position applied manually. With APS the patient just comes a short way out and the position is realigned and the patient returns for the next part of the treatment dose. This way saves a great deal of time, permits more complicated and accurate doseplans and reduces the stress on the patient. Two recent studies have shown that the APS improves the accuracy of the radiation fit with the treatment target and also

development became available. When a patient is treated without the APS system the time taken to change the positions in the Gamma Knife is quite a lot longer than the actual treatment time. With the APS this time is reduced to an insignificant proportion of the total treatment time. The images above show the fixation of the helmet and APS in position and indicate how the APS works

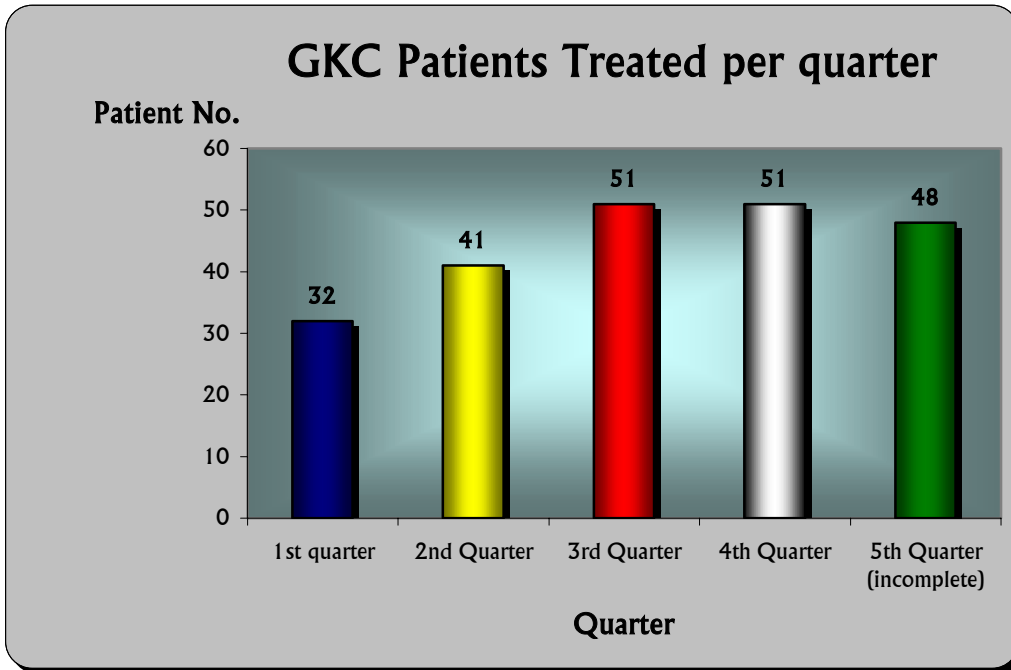
The use of the APS also permits the treatment of more patients because of the shorter time it takes to treat each one.

Activity at the Gamma Knife Center in Cairo

The chart below shows the number of patients treated each quarter in the Cairo Gamma Knife since it started operation. It shows there is a tendency

to increasing activity. Moreover, as the number of patients treated increases so does the number of follow up appointments. The level of activity for a

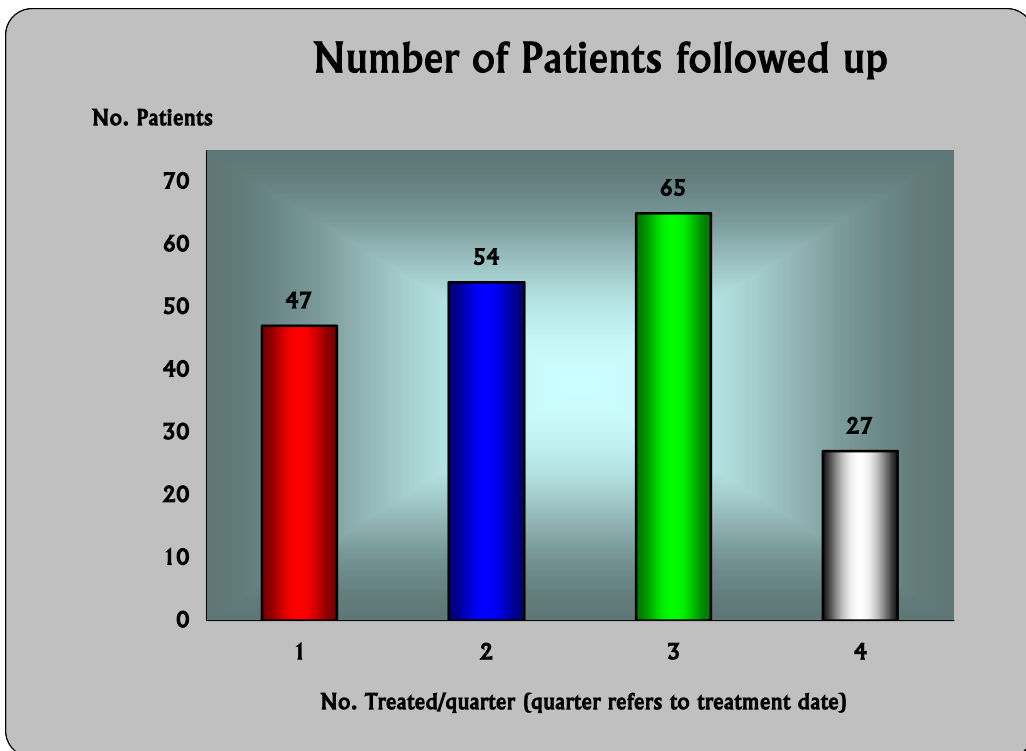
first year is very much in keeping with the experience of other Gamma Knife Centers round the world.



The chart above does not however show the full extent of the Center's

activities. As more and more patients are treated the number of follow-ups

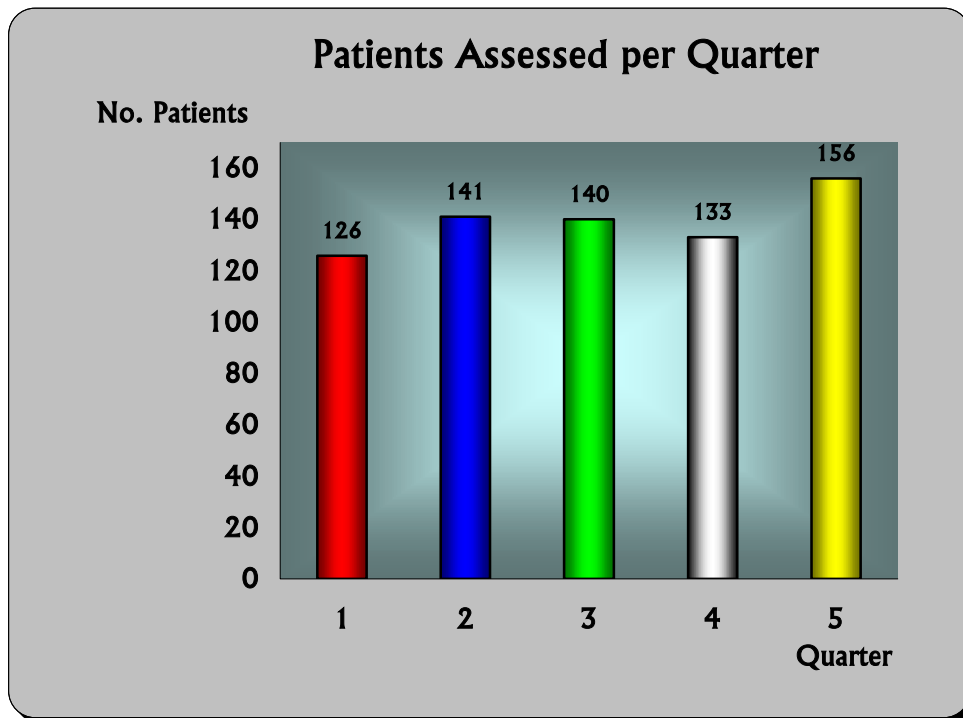
also increases.



The charts on the previous page give some idea of the activities related to treatment. It is easy to forget the

amount of time spent on assessing patients. The numbers of patients assessed has been mentioned above. The

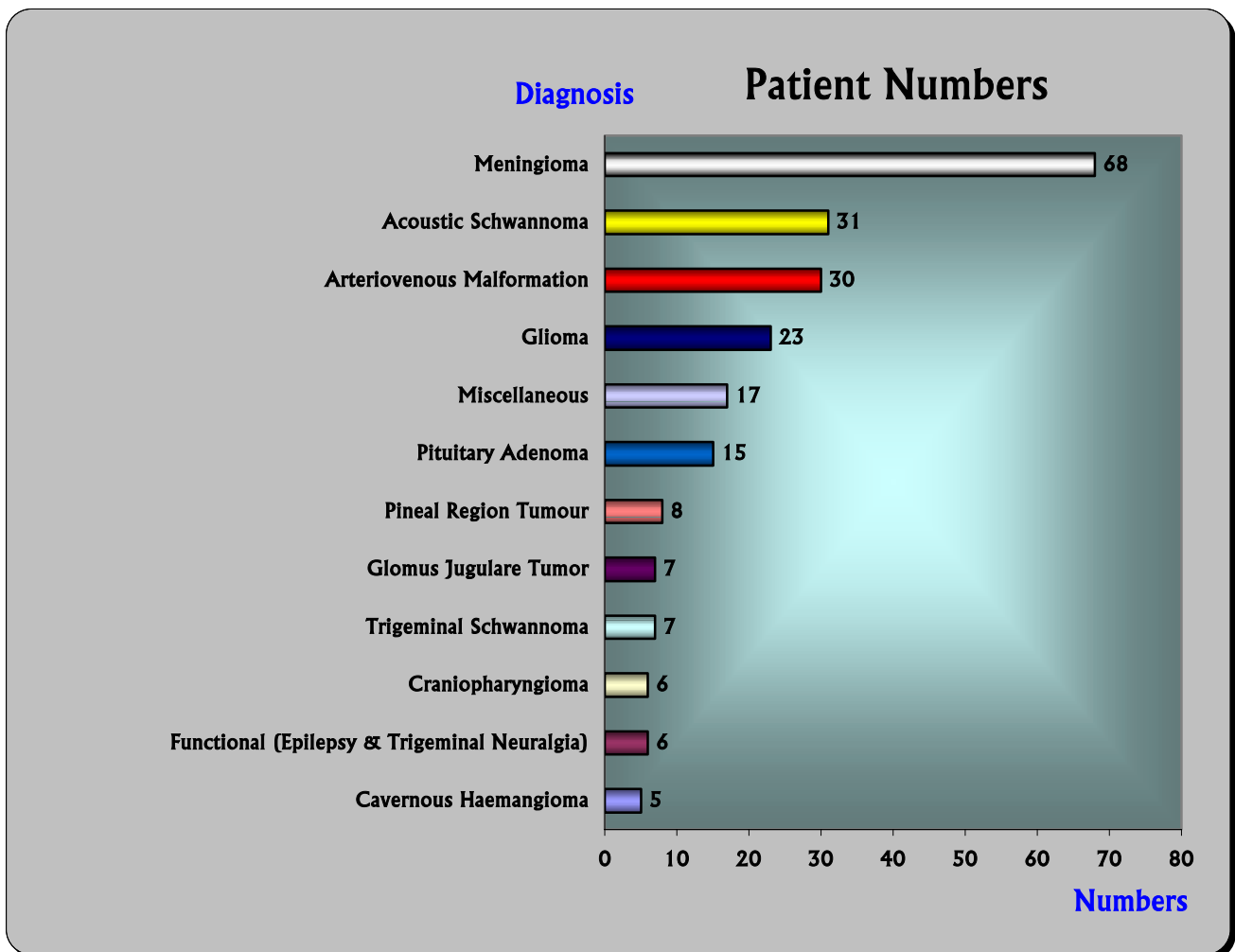
next chart shows the number of patients assessed per quarter. This is a time consuming activity for us.



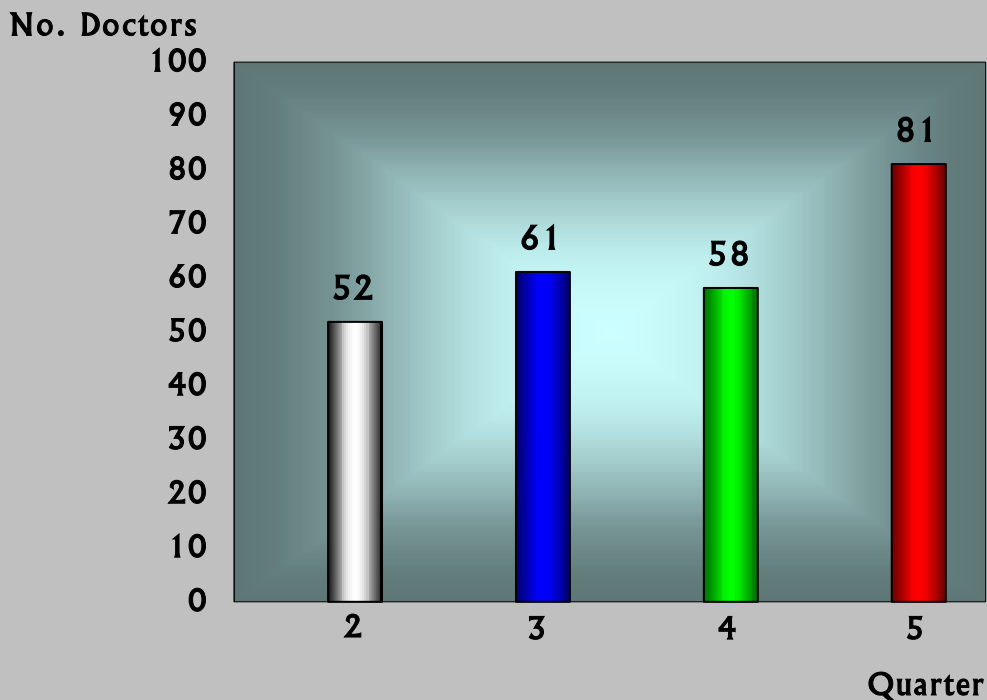
The next of these charts illustrates the

kinds of patients being treated and the

distribution of these patients.



Number of Different Referring Doctors



A table showing the number of different doctors referring patients to the Gamma Knife Center per quarter. This is not the number of referrals but the number of different doctors who have referred patients. The chart runs from the second quarter of our activities, when the Center had established its routines.

No clinical centre can exist without the support of colleagues. The table above shows that the physicians in Cairo and Egypt and even outside of the country have been increasingly supportive of

our activities. For this the Center expresses its gratitude and hopes that colleagues will continue to make use of our services and keep us informed of ways we may bet serve them and their

patients. It is also necessary to thank the Ministry of Health and Population and also and especially the Nasser Institute for the great efforts they have made to enable us to do our job.

Some Cases

There is happily more to the practice of Gamma Knife surgery than dry statistics and technical innovation. The best part of the job is of course the help that the Center can give to people,

not least the children. Some patients expect the frame applied to the head is a terrible thing. However, it really is not so bad and it is well tolerated even by the young, as these pictures show.

The actual application is no worse than a visit to the dentist. As these smiles show, after the initial discomfort has worn off the natural good humour of the young reasserts itself.



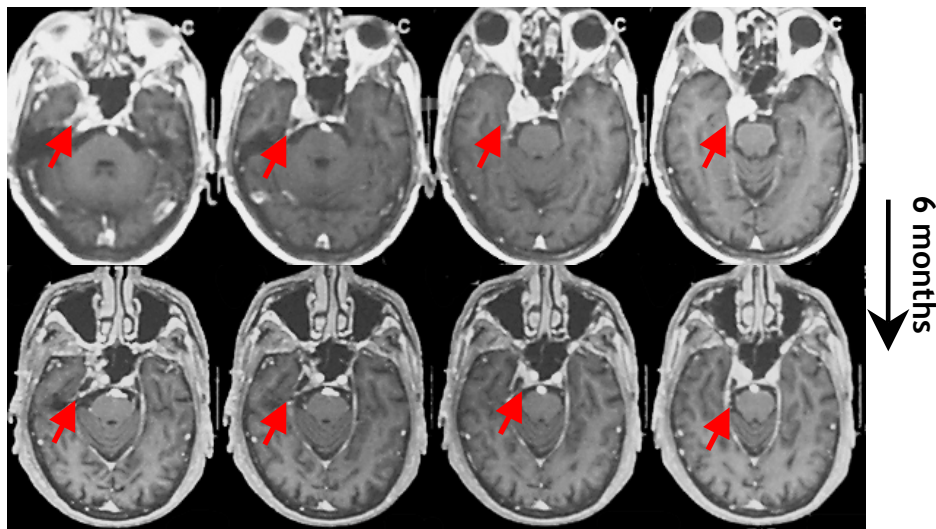
Nor is it just the young who take the frame in their stride. The next picture



demonstrates that for others, apart from the periods of the day when we need the patient for frame application, images or treatment, business can proceed very much as usual.

We thank our patients and their families for their permission to use these pictures.

Gamma Knife surgery produces its results over time. It is not before two years have passed that a real assessment of the method can begin. However, there are exceptions and some patients improve more quickly. Examples of this can best be shown by ob-



Patient with a meningioma, which shrank after treatment

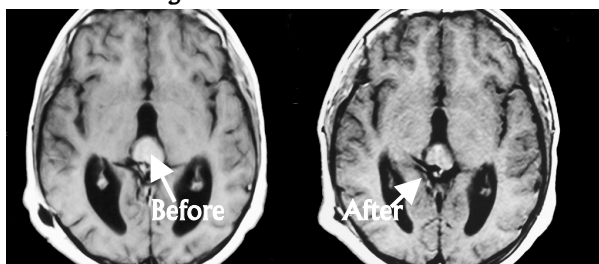
vious changes on the images, or in some cases improvement in vision.

One such case is a tumour right in the middle of the head. The red arrows are pointing at the tumour after giving the patient a substance, which shows up well on MRI. This substance, gadolinium makes the middle of the tumour appear whiter. After 6 months this whiteness is much reduced and the

tumour is obviously smaller. This change was accompanied by the relief of the paralysis of the right eyelid, which had been the patient's first complaint. Thus this was a very satisfactory early result.

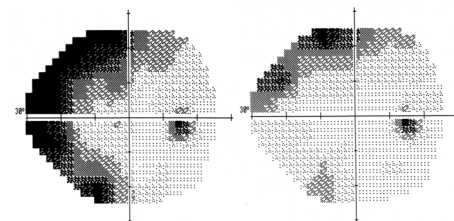
Another case involves a tumour right in the very centre of the brain, a most difficult location for the surgeon to reach. The images show shrinkage of the tumour after only 3 months. The patient who is 12 years old has lost his headache, which was such a bother before treatment. He has grown a lot and while his schoolwork is said to be unchanged his computer game scores have improved since he was treated.

One of the greatest concerns to all



users of the Gamma Knife is to ensure that no damage comes to the nerves from the eyes, the so-called visual pathways. These are carefully mapped

patient with a deep-seated tumour directly involving these pathways on the right side. The following picture is a copy of the visual fields measured before and after treatment.

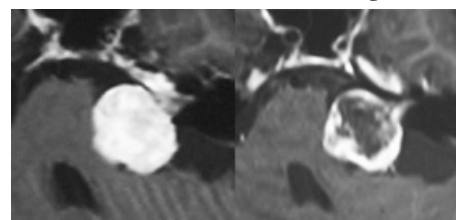


The right visual field of a patient taken before treatment is on the left and after treatment on the right. The dark areas are the areas where vision is absent or reduced. These are clearly much improved after treatment.

Not all the results that can be expected

are as clear-cut as those shown here. One of the expected good results is that a tumour stops growing. It takes a tumour time to disappear after treatment. Nonetheless, there is a change in the images, which can be used to indicate

that the results will be good. This change is loss of contrast enhancement in a tumour. This occurs after about 6 months and disappears again after 12 months. It is a reliable predictor of a good result. It has been seen many times amongst the patients treated at the Gamma Knife Center. In none more clearly than shown in the tumour below which was on the hearing nerve.



This is clearly shown in the picture above.

The Gamma Knife Center thanks all those who have helped it to treat patients and looks forward to being able to continue to help patients here in Egypt and abroad. The Center welcomes any comments, which readers of this bulletin may have on how it may improve its services to improve the help it offers to those people whom the Center may serve.

The Clinical Director, Prof. Dr. Jeremy C. Ganz



The clinical director of the Gamma Knife Center is Dr. Jeremy C. Ganz. Dr. Ganz received his basic medical education at Cambridge University where he graduated in 1967. He is a neurosurgeon, who began his training in 1968 as a senior house officer under Professor Valentine Logue and Mr. Lindsay Symon at the National Hospital for Nervous Diseases Queen Square, London. These two teachers gave generously and unstintingly of their knowledge and experience. Over the years this sort of generosity amongst senior colleagues has become characteristic. At that time Professor Logue was one of the most celebrated neurosurgeons in Europe and Mr. Symon went on to be Professor Symon and eventually was elected the President of the World Federation of Neurosurgical Societies. After his clinical appointment at Queen Square was over, it was Dr. Ganz's great good fortune to become Professor Symon's very first research assistant which provided co-authorship of 3 scientific papers. Following his training in the UK, for personal reasons Dr. Ganz moved

to Norway where he was appointed a consultant neurosurgeon at the University hospital in Bergen, Haukeland Hospital. At the time he was the youngest person ever to achieve consultant neurosurgeon status in Norway. In the early stages of this post it was his responsibility to introduce new techniques and he was responsible for the introduction of microsurgery, microvascular surgery for aneurysms and AVMs. He also introduced transsphenoidal pituitary surgery to the department. He remains a member of the international pituitary society to the present day.

In the late 1980s, according to the regulations of University departments in Scandinavia, Dr. Ganz had to abandon clinical practice for a year in order to study for a Ph.D. It was compulsory to obtain this degree within 12 years of appointment as a consultant if the job was to be made permanent. Again he was fortunate, because his research director was the Professor of Experimental Neurosurgery in Oslo, Nicolaus Zvetnow, one of the most notable figures within the field of intracranial pressure physiology. In 1990 Dr. Ganz defended his Ph.D. with the title of "The Pathophysiology of Intracranial Epidural Bleeding".

Meanwhile, in 1983 a new chief was appointed to the neurosurgical department in Bergen, who was none other than the senior student of the inventor of the Gamma Knife, Lars Leksell. His name is Erik Olof Backlund, one of the world's best-known practitioners in the field of stereotaxy, Backlund set about obtaining a Gamma Knife for Bergen, which began operation in October 1988. It was at that time the 5th in the world. Six months later at the first international Gamma Knife Society meeting in Charlottesville, Virginia, Professor Backlund appointed Dr. Ganz as director of the

Gamma Knife in Bergen.

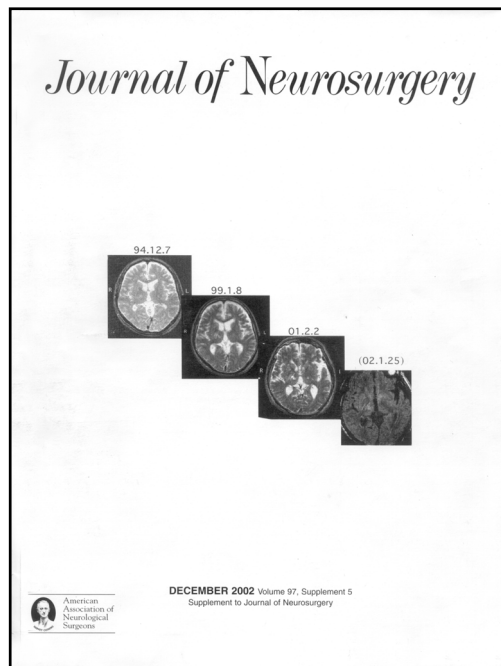
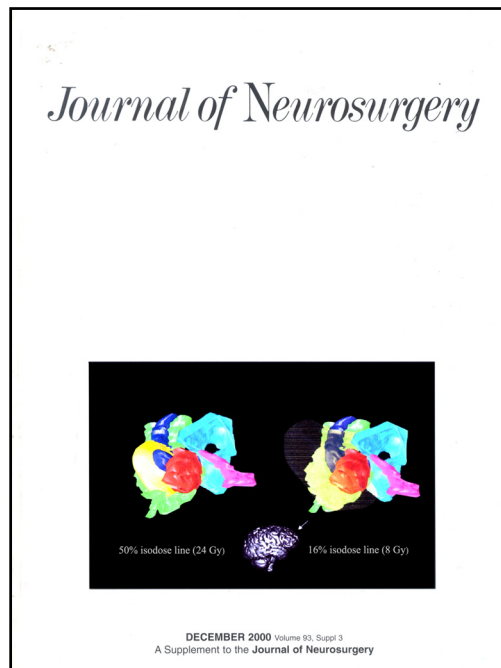
At that time there were no introductory texts on radiosurgery and indeed the systematic teaching was still in its infancy. To rectify this need Dr. Ganz wrote a short book called 'Gamma Knife Surgery, A Guide for referring Physicians'. The book was well enough received that it ran to a second edition 3 years later.

Since that time Dr. Ganz continued for a while managing the Gamma Knife in Bergen and continuing the routine duties of a busy neurosurgeon. However, in the middle of the 1990s he made a career change and became a full time teacher and consultant on Gamma Knife surgery. Much of this work involved travelling to Gamma Knife sites world wide and teaching new users during the treatment of their first cases. He has done this in 65 centres altogether including many in the USA, Japan and China. In addition during this period he continued to write scientific papers and became the scientific editor of the proceedings of the International Gamma Knife Society, which are published in the Journal of Neurosurgery.

Dr. Ganz has published over 60 articles related to neurosurgical topics, including trauma, spinal surgery, pituitary surgery, and of course Gamma Knife surgery.

In the year 2001 he was offered the opportunity to serve as the clinical director of the Gamma Knife Center, Nasser Institute, Cairo. An invitation was extended to view the site and the facilities, which in his experience are amongst the very best to be found anywhere. It was an easy decision to accept this post, which has to date proven challenging but fascinating and very rewarding. It is his hope that circumstances may permit him to retain this position for many years to come.

Professor Dr. Ganz is the editor of the proceedings of the International Gamma Knife Society published in The Journal of Neurosurgery.



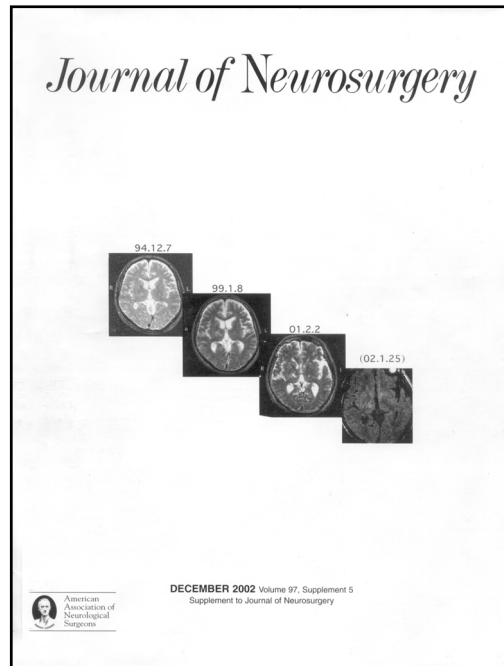
For More Information – Find Us at
Gamma Knife Center, Nasser Institute, Cairo.

Tel: +20 2 432 3839

Fax: +20 2 204 4024

Email: gkcairo@link.net

الأستاذ الدكتور جانز هو محرر نتائج اجتماعات الجمعية الدولية للجائمانايف، و التي تنشر في
جريدة جراحة الأعصاب.



لمزيد من المعلومات - إتصل بنا
مركز الجائمانايف، معهد ناصر، القاهرة.
ت: +20 2 432 3839
فاكس: +20 2 204 40 24
Email: gkcairo@link.net

المدير الطبي: البروفيسور دكتور/ جيريمي جانز



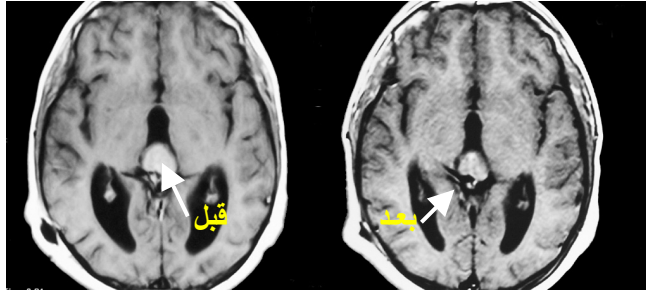
تلقى د. جانز تعليمه الطبي بكلية الطب جامعة كمبريدج بإنجلترا، و تخرج فيها عام 1967. و قد بدأ تدريبه في مجال جراحة المخ و الأعصاب في عام 1968 على يد البروفيسور فالينتاين لوجو، و البروفيسور لينزي سايمون بالمستشفى الأهلي لأمراض الأعصاب بمدينة لندن، و قد استفاد كثيرا من علمهما و خبرتهما، حيث كان البروفيسور لوجو في ذلك الوقت واحداً من أشهر جراحي المخ و الأعصاب في أوروبا، كما أنه من المعروف أن البروفيسور سايمون قد تم انتخابه بعد ذلك كرئيس للاتحاد العالمي لجراحي المخ و الأعصاب. و في ذلك الوقت كان د. جانز هو أول مساعد للبروفيسور سايمون في أبحاثه، و قد اشتركا معا في نشر ثلاثة أبحاث.

بعد انتهاء فترة تدريبه في إنجلترا، انتقل د. جانز إلى مدينة بيرجن بالنرويج حيث عمل كاستشاري لجراحة المخ و الأعصاب، و كان أصغر شخص يعين في هذا المنصب في النرويج في ذلك الوقت. و خلال تلك الفترة، أدخل إلى النرويج الكثير من التقنيات الحديثة وقتها، مثل الجراحة الميكروسكوبية، و جراحة الأوعية الدموية المخية، و استئصال الغدة النخامية عن طريق قاع الجمجمة، و هو يتمتع حتى الآن بعضوية الجمعية العالمية للغدة النخامية. و خلال فترة وجوده في النرويج، وبالتعاون مع البروفيسور نيكولاس زيتنو بجامعة أوسلو، قدم د. جانز بحثه الذي نال عنه درجة الدكتوراه، و كان عنوانه " التغيرات الباثولوجية و الفسيولوجية للنزيف خارج الأم الجافية".

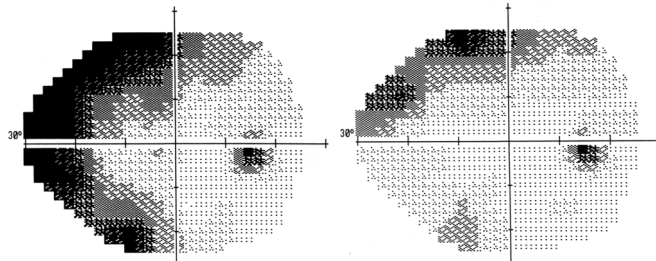
خلال عام 1983 تم تعيين رئيس جديد لقسم جراحة المخ و الأعصاب في بيرجن، و كان أقدم تلاميذ د. ليكسيل مخترع الجاماناييف. و لم يكن الرئيس الجديد سوى البروفيسور إيريك أولف باكلاوند أشهر المتخصصين في جراحة المخ و الأعصاب ثلاثية الأبعاد على مستوى العالم. و قد عمل د. باكلاوند على إدخال الجاماناييف إلى النرويج، و بالفعل بدأت في العمل في أكتوبر من عام 1988، و كانت خامس جاماناييف تعمل على مستوى العالم. عقب ذلك بستة شهور، و خلال المؤتمر العالمي الأول للجمعية العالمية للجاماناييف، أعلن د. باكلاوند تعيين د. جانز مديرا للجاماناييف ببرجن. و في ذلك الوقت، لم تكن هناك مراجع طبية متوافرة عن الجراحة الإشعاعية. و لتغطية ذلك النقص، قام د. جانز بتأليف كتاب "جراحة الجاماناييف" الذي لاقى إقبالا كبيرا و تم نشر الإصدار الثاني منه بعد ثلاث سنوات.

استمر د. جانز في إدارة الجاماناييف بجانب ممارسة جراحة المخ و الأعصاب التقليدية حتى منتصف عام 1990، حيث تفرغ لجراحة الجاماناييف، و كان من مهامه تدريب مراكز الجاماناييف الجديدة، و قد فعل ذلك في 65 مركزاً على مستوى العالم، أكثرها في الولايات المتحدة الأمريكية و اليابان و الصين، كما استمر في إصدار أبحاثه العلمية حتى أصبح المحرر المسئول عن قبول و نشر الأبحاث الصادرة عن الجمعية العالمية للجاماناييف، و التي تصدر في جريدة جراحة المخ و الأعصاب العالمية. و قد نشر د. جانز أكثر من 60 بحثاً عالمياً حول إصابات الرأس، و جراحات العمود الفقري، و جراحات الغدة النخامية، و بالطبع جراحة الجاماناييف.

في عام 2001 تلقى د. جانز عرضاً لإدارة مركز الجاماناييف بمعهد ناصر بالقاهرة. و بعد أن قام بزيارة الموقع و المبنى المتميز الذي بنى خصيصاً للجاماناييف مع وجود كافة التجهيزات المكافئة لأفضل المراكز في العالم، كان من السهل قبول العرض. و حتى اليوم، فإن جاماناييف القاهرة تمثل له تجربة مشوقة و مثمرة للغاية. و يأمل د. جانز أن تسمح له الظروف بخدمة المرضى في هذا الموقع لسنوات قادمة.

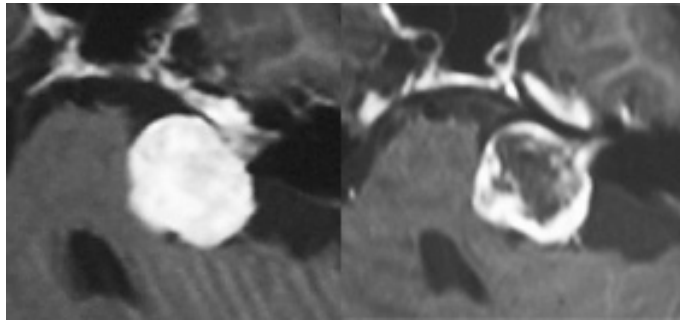


ومن أكثر أجزاء المخ حساسية، والتي نحرص جيداً على حمايتها أثناء العلاج بالجاماناييف هي أعصاب الإبصار، حيث يتم رسمها بدقة شديدة أثناء تخطيط العلاج، كما يتم فحص مجال الإبصار للمرضى قبل وبعد العلاج. ومن أوجه سعادتنا الشديدة عدم معاناة أي مريض من تأثير تلك الأعصاب نتيجة للعلاج بالجاماناييف، برغم أن الكثير من الأورام كان بجانب أو ملاصقاً لها. بل على العكس، تظهر الصور التالية لمجال إبصار مريض كان يعاني من ورم ضاغط على العصب البصري الأيمن أن مجال الإبصار قد تحسن كثيراً بعد العلاج بالجاماناييف.



مجال الإبصار قبل العلاج في الشكل الأيسر و الشكل الأيمن بعد العلاج و يظهر بوضوح تراجع المناطق السوداء.

يظهر التحسن ليس فقط في الأعراض المرضية، ولكن أيضاً في صور الأشعة. فبالرغم من أن اختفاء الورم قد يأخذ وقتاً طويلاً، فإن أهم مظاهر نجاح العلاج هو توقف الورم عن النمو، كما تحدث بعض التغيرات الأخرى كفقدان الورم لقدرته على الاصطباغ، ويحدث ذلك بعد ستة أشهر من العلاج، وحدوثه هو شيء جيد، و يعد دليلاً على نجاح العلاج. وتظهر الصور التالية حالة ورم بالعصب السمعي قبل العلاج وبعد ستة أشهر من العلاج. وكما نرى، فقد معظم الورم القدرة على الاصطباغ باللون الأبيض.



يتقدم مركز الجاماناييف بالشكر لكل من قدموا الدعم للمركز ليتمكن من تقديم هذه الخدمة، و يتشرف المركز باستمرار استقبال الحالات من مصر و خارجها، كما يرحب بأية اقتراحات من السادة قراء هذه النشرة.

نماذج من الحالات التي تم علاجها

توجد جوانب أخرى تتعلق بالجامانايف بخلاف الإحصاءات الجافة والتفاصيل التقنية. إن أفضل جوانب العمل بالمركز هو تقديم المساعدة للمرضى، وخاصة الأطفال منهم. قد يظن البعض أن تركيب إطار العلاج حول الرأس هو شيء مزعج جداً، ولكن الواقع هو أن معظم المرضى يتقبلون ذلك بسهولة وحتى صغار السن منهم كما هو موضح بالصورة. ويمكن تشبيه تركيب الإطار حول الرأس بزيارة طبيب الأسنان. فبعد مرور دقائق على تركيبه، تعود الابتسامات إلى الوجوه.

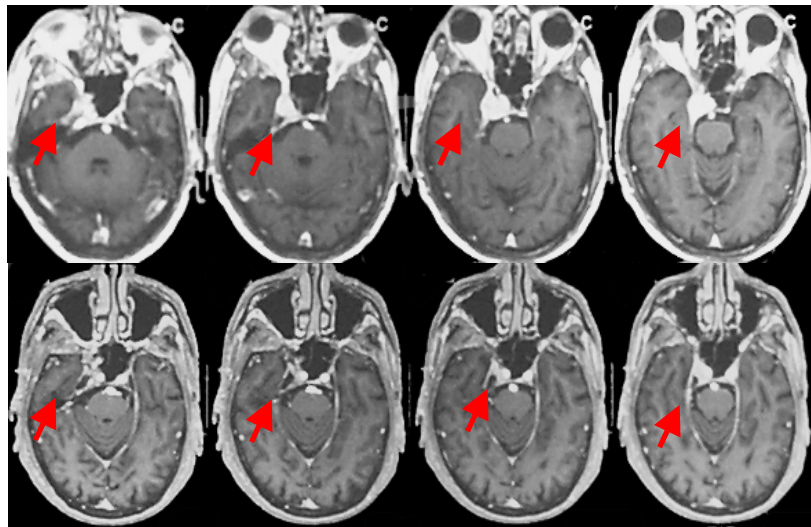


وتظهر الصورة التالية أن العلاج بالجامانايف لا يعيق عن العمل.



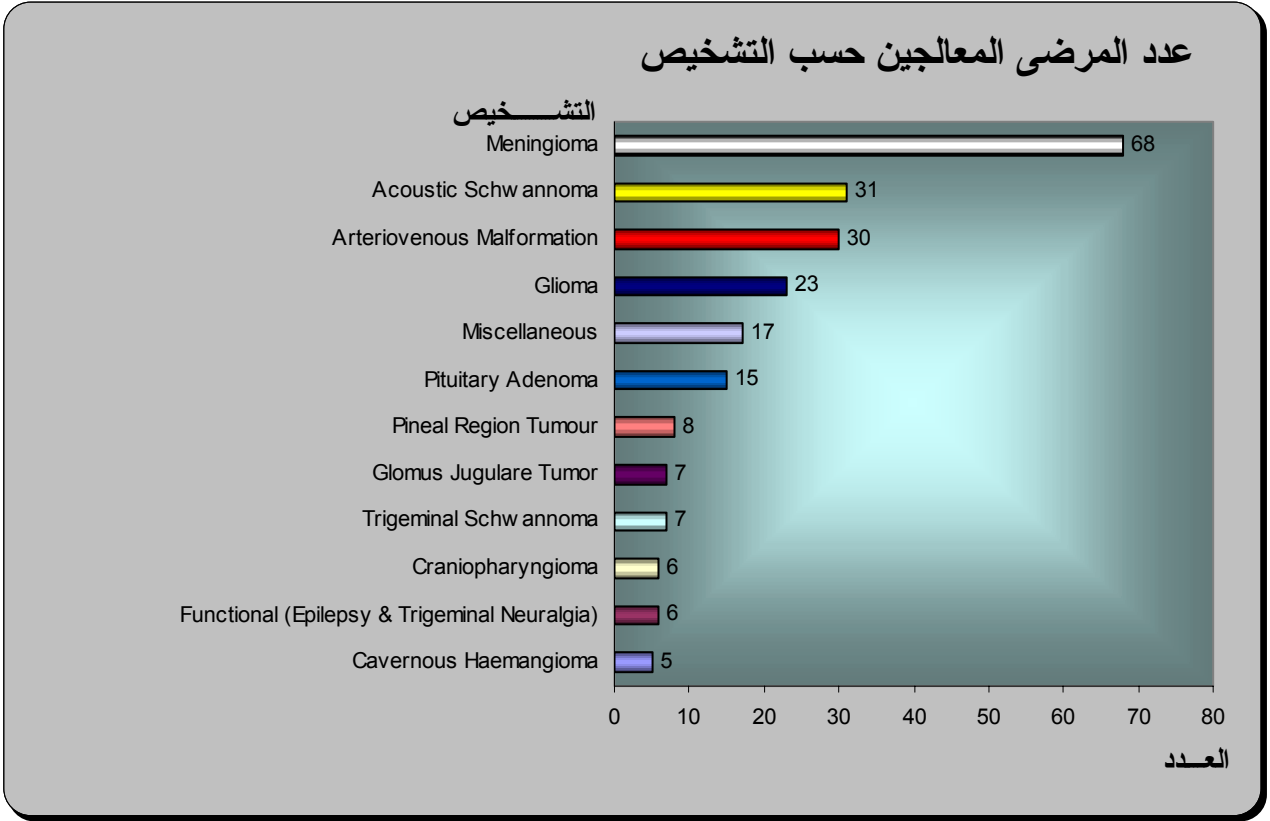
ونحن نشكر هؤلاء المرضى وعائلاتهم على السماح لنا بنشر هذه الصور.

في الأحوال العادية، يظهر تأثير العلاج الجامانايف بمرور الوقت. وعادة ما يبدأ التغيير في حجم الورم في الظهر بعد عامين، ولكن هناك بعض الحالات التي يحدث فيها تحسن سريع في الأشعات أو في الأعراض المرضية. واحدة من هذه الحالات لورم في الناحية اليمنى لقاع الجمجمة. وتظهر الصور بالصف العلوي الورم في أشعة الرنين المغناطيسي بعد إعطائه صبغة لإظهاره، وبعد ستة أشهر أصبح الورم أصغر بكثير. والأكثر إثارة من هذا أن المريض قد استرد القدرة على تحريك الجفن الأيمن، و الذي كان يعاني من ارتخاء قبل العلاج.

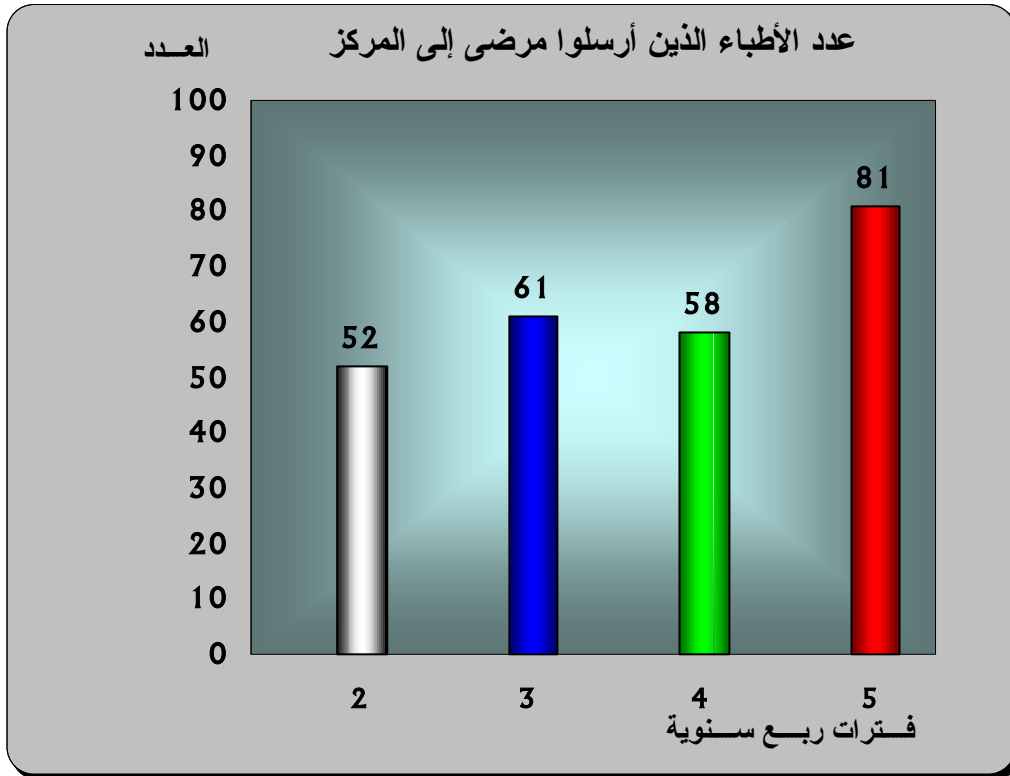


وفي حالة أخرى تعاني من ورم في منتصف المخ تماماً في منطقة تشكل صعوبة بالغة للتدخل الجراحي، تظهر الأشعات انكماش حجم الورم بعد ثلاثة أشهر فقط من العلاج بالجامانايف. أما المريض البالغ من العمر 12 عاماً، فقد تخلص من الصداع الشديد الذي كان يعاني منه، كما أن أداءه في ألعاب الكمبيوتر، و التي تعتمد على التوافق العصبي العضلي، قد تحسن كثيراً بعد العلاج.

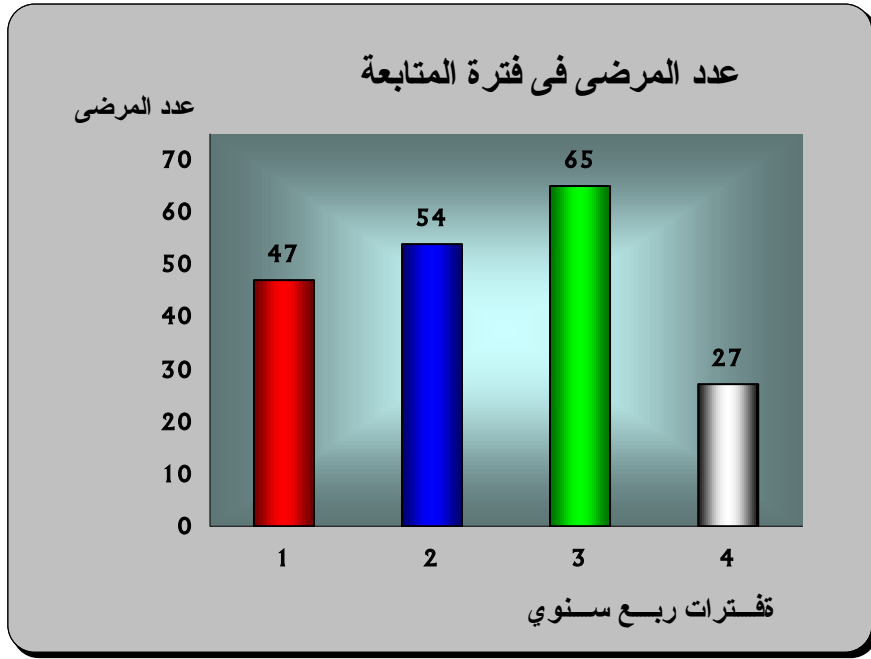
أما الرسم التالي فيوضح تصنيفاً للحالات التي تم علاجها وفقاً للتشخيص الطبي.



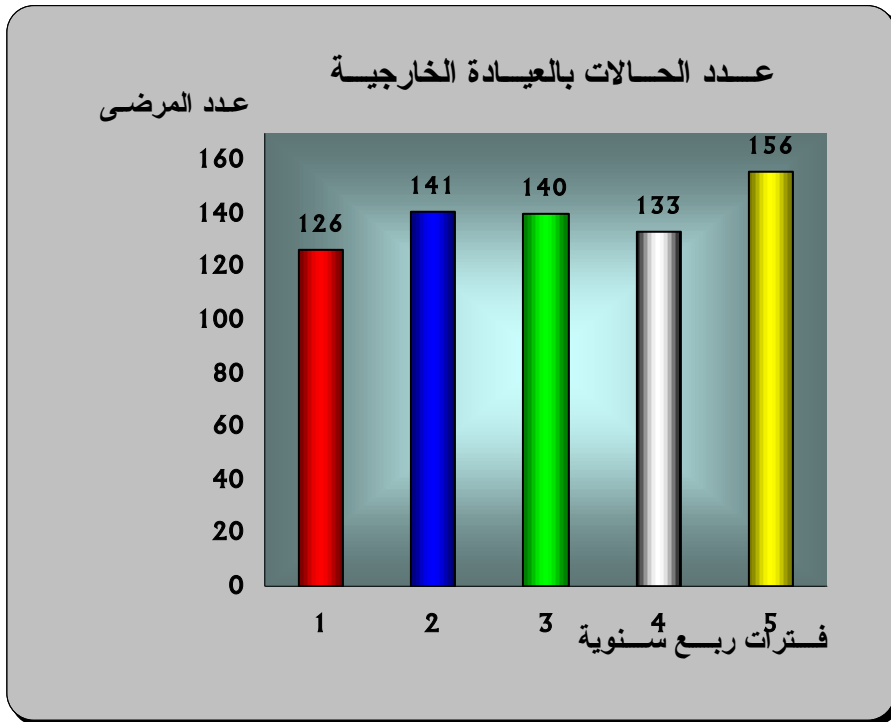
لا يوجد مركز طبي قادر على تقديم علاج جيد بدون التعاون مع المراكز الطبية المختلفة الأخرى. ويوضح الشكل في الأعلى أن الأطباء في القاهرة وجميع أنحاء مصر، بل وخارج مصر، يظهرون تعاوناً متزايداً مع مركز الجاماناييف. ولهذا، فالمركز يود أن يعرب للسادة الزملاء عن عرفانه، كما يأمل المركز أن يكون في خدمة أكبر عدد ممكن من المرضى. و من الضروري أن نتقدم بالشكر لوزارة الصحة والسكان ولمعهد ناصر على الجهود الذي بذلاه كي نتمكن من تقديم خدمة مميزة للمرضى.

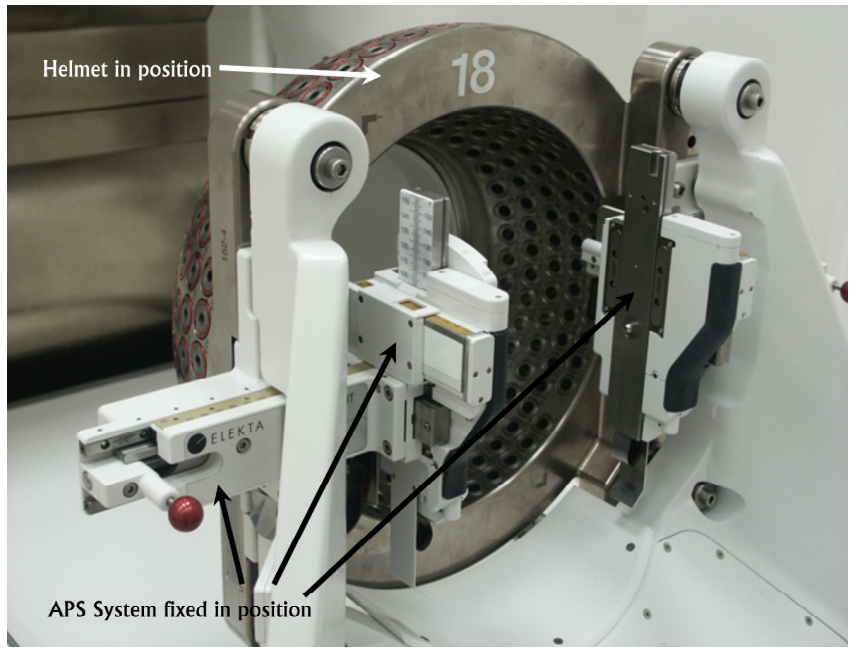
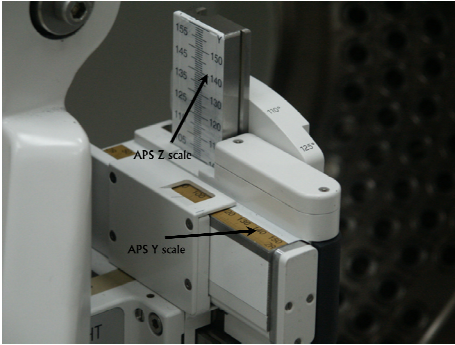


وكما ازداد عدد المرضى الذين تم علاجهم، ازداد بالتالي عدد حالات المتابعة. ويتمشى نشاط المركز في السنة الأولى مع الخبرة المكتسبة من مراكز الجاماناف على مستوى العالم. ويظهر الرسم البياني الآتي عدد حالات المتابعة.



و كما تظهر الرسوم السابقة عدد حالات العلاج وحالات المتابعة، فإنه لا يمكن إغفال الوقت والمجهود المبذولين في مناظرة وتقييم الحالات المحوَّلة. ويظهر الرسم البياني الآتي عدد الحالات اللاتي تمت مناظرتها خلال كل ثلاثة أشهر.

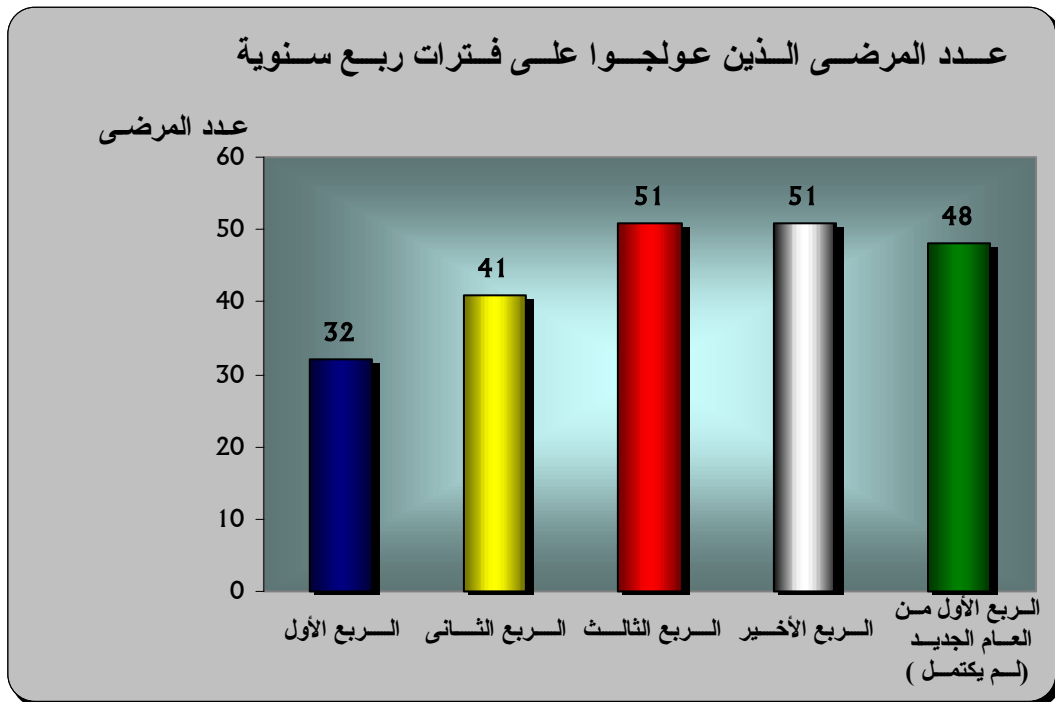




يستطيع نظام الضبط الأتوماتيكي للوضع (APS) كما تظهر الصور تحريك رأس المريض أتوماتيكيا في الإتجاهات الثلاثة.

نشاط مركز الجامانايف بالقاهرة

الرسم البياني التالي يوضح عدد المرضى الذين تم علاجهم خلال فترات ربع سنوية منذ أن بدأ العمل بالمركز، و يظهر ذلك مدى نمو النشاط بالمركز.



المتابعة:

تجرى المتابعة بالنسبة لمعظم المرضى كل ستة أشهر، بينما تكون المتابعة المبدئية في بعض الحالات كل ثلاثة أشهر. و يتم إعلام المرضى حال مغادرتهم بموعد المتابعة و الفحوصات المطلوبة لدى زيارتهم القادمة، كما يتم إعلامهم بأن المركز يرحب بهم في أي موعد سابق لموعد المتابعة المتفق عليه في حال حدوث أية شكوى غير متوقعة. في الوقت الحالي، دخل برنامج المتابعة مائة و ثلاثة و سبعون مريضاً من أصل مائتين و ثلاثة و عشرين مريضاً تم علاجهم. و كما هو متوقع، أظهرت معظم الحالات تحسناً أو على الأقل ثباتاً في الأعراض. في بعض الحالات، كانت هناك بعض المضاعفات المتوقعة و التي استمرت لفترة مؤقتة. و تعد هذه واحدة من أهم مزايا الجراحة الإشعاعية بالمقارنة بالجراحة التقليدية، إذ أن المضاعفات في الجراحة الإشعاعية تكون نسبتها قليلة، و في أغلب الأحيان لفترة وجيزة.

أحدث الإضافات للجاماناياف (جهاز تحريك المريض أتوماتيكياً)

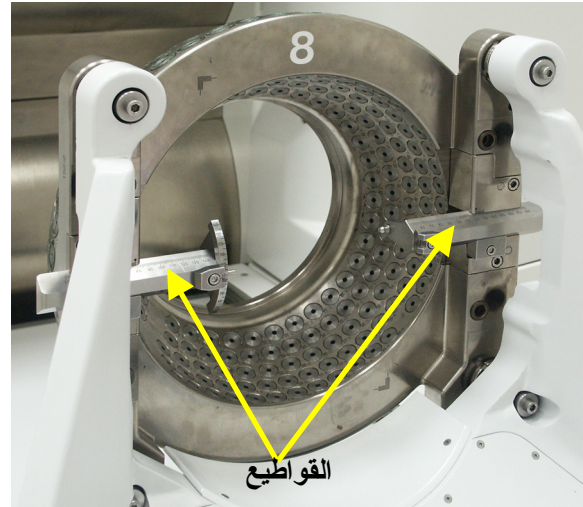
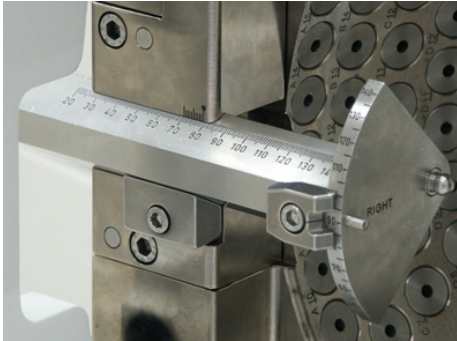
تثبيت المريض في جهاز الجاماناياف أثناء العلاج



جهاز الجاماناياف طراز C

أولاً: القواطع:

منذ اختراع الجاماناياف يتم تثبيت المريض باستخدام قواطع وقضيبين منزلقين كما هو موضح بالصورة، وذلك بنسبة دقة تصل إلى نصف المليمتر. ولكن باستخدام هذا النظام، يجب على المريض أن يدخل ويخرج من الجهاز عدة مرات يتم فيها تغيير وضع الرأس من مكان إشعاع إلى آخر. ويتم تغيير الوضع يدوياً في الأبعاد الثلاثية كما هو موضح بالصورة، ويتم مراجعة كل وضع عن طريق شخصين على الأقل.



لقطة مقربة للقواطع

ثانياً: نظام الضبط الأتوماتيكي للوضع (APS):

يعد مركز الجاماناياف بالقاهرة من المراكز القليلة علي مستوى العالم المزودة بهذا النظام، وهو نظام تحديد وضع المريض أتوماتيكياً. ظهر هذا النظام لأول مره منذ ثلاث سنوات، وهو يسهل تنفيذ العلاج بدرجة كبيرة، كما يقدم درجة دقة في العلاج أكبر من ذي قبل. وتبلغ دقة هذا النظام 0.2 من المليمتر، بحيث أنه إذا وجد النظام نسبة خطأ أكثر من ذلك فإنه يرفض استكمال العلاج. و يتكون ذلك النظام من مجموعة من المحركات التي تصل بين إطار رأس المريض وخوذة العلاج الخاصة بالجاماناياف. وفي هذا النظام الحديث، لا توجد حاجة لإخراج المريض في كل مرة من أجل ضبط الوضع التالي، بل يتم إخراج مسافة قصيرة فقط، ثم يقوم الجهاز بضبط الوضع التالي أتوماتيكياً. و توفر هذه الطريقة جزءاً كبيراً من وقت العلاج، كما تسمح بتنفيذ خططاً علاجية أكثر تعقيداً بطريقة أكثر دقة، وكذا توفر راحة أكثر للمريض. وقد أظهر بحثين حديثين أن هذا النظام يحسن من دقة العلاج، كما يوفر حوالي ساعة من وقت العلاج. ونحن كجراحي مخ وأعصاب بتملكنا الإعجاب بالطريقة التي أثر بها هذا النظام على العلاج، حيث كان تغيير وضع المريض يدوياً يستغرق فترة طويلة من زمن العلاج، ولكن هذا النظام جعل ضبط وضع المريض يتم بسرعة، ولا يستغرق جزءاً كبيراً من زمن العلاج. وتظهر الصور الأجزاء المختلفة لجهاز APS وكيف يعمل. ويسمح هذا النظام بعلاج عدداً أكبر من المرضى، لأن كل مريض أصبح يستغرق زمناً أقل في العلاج.

ثانياً: معجلات الجسيمات الثقيلات:

يقصد بالجسيمات الثقيلات في هذا السياق أي جزيء كتلته أثقل من الإلكترون. وفي هذا المجال يتم استخدام نواة عنصر الهيدروجين والهليوم. ونظراً لأن المعجلات التي يمكن استخدامها لتوليد إشعاع من هذا النوع تبلغ تكلفتها أرقاماً فلكية، لذلك فمن النادر بنائها فقط للأغراض الطبية. ومن المراكز الرائدة في هذا المجال بيركلي كاليفورنيا ويوسطن، و لكن التكلفة الباهظة وصعوبة الاستخدام اليومي لهذه الأجهزة في علاج المرضى منعنا استخدامها على مستوى واسع.

ثالثاً: المعجلات الخطية:

تم افتتاح أول معجل خطي للاستعمال الطبي في عام 1953م في المركز الملكي الطبي بلندن. ولأن ليكسيل كان يعمل على تطوير الجراحة الإشعاعية في ذلك الوقت؛ فقد كان على علم بهذا الجهاز، ولكنه اعتبره غير دقيق بالدرجة الكافية. وقد تم اختراع المعجل الخطي الطبي لعلاج السرطان في أي مكان من جسم الإنسان، و لا تزال تلك هي مهمته حتى هذه اللحظة، والأجهزة الحديثة منه طبعاً أكثر تطوراً من الجهاز الأول.

في الوقت الذي دخل فيه جامانايف ليكسيل إلى الولايات المتحدة قبل انتشارها في العالم كله، تم نشر أول فكرة لاستعمال المعجل الخطي في الجراحة الإشعاعية في عام 1983 على يد بيتي من ساوباولو بالبرازيل، كما نشر كولومبوس من إيطاليا بحثاً شاملاً في عام 1984. وقد أدى ذلك إلى اهتمام واسع بهذا المجال تفرع إلى طريقتين للعلاج. فإذا تم العلاج في جلسة واحدة يسمى بالجراحة الإشعاعية، أما إذا تم على عدة جلسات فيسمى علاجاً إشعاعياً ثلاثي الأبعاد. ونظراً لأن العلاج بالطريقة الأخيرة يستهلك الكثير من الوقت، تعالج معظم المراكز الطبية ما بين 40-50 حالة فقط في العام، لأن الجهاز يجب أن يتم تعديله ما بين الجراحة الإشعاعية والعلاج الإشعاعي العادي، كما يلزم توحيد طريقة إجراء العلاج بالمعجل الخطي بين المراكز المختلفة. وبالرغم من ذلك، فقد أخذت الجراحة الإشعاعية باستخدام المعجل الخطي موقعها بين مختلف صور العلاج الطبي وخصوصاً في حالات أورام المخ الخبيثة والأورام الثانوية. أما بالنسبة للأورام الأخرى، فمزال عدد الحالات قليلاً، و في مراكز قليلة متخصصة على مستوى العالم. وتوجد كمية كبيرة من الأبحاث العلمية حول استخدام المعجل الخطي في الجراحة الإشعاعية.

رابعاً: جهاز الجاما الدوار:

تم اختراع هذا الجهاز في جمهورية الصين الشعبية في أوائل التسعينيات، و قد تم استخدامه في بعض مستشفيات الصين، ولكن لم يتم بعد تحديد وضعه بالنسبة للطرق السابقة. فبينما يشبه في الشكل الخارجي جهاز ليكسيل؛ فإن طريقة تسليط الإشعاع وبرامج تخطيط العلاج مختلفة تماماً، فهو يستخدم ثلاثين مصدراً للكوبالت بينما تستخدم الجامانايف مانتتي و واحد مصدراً، وتدور هذه المصادر الثلاثون حول رأس المريض بينما تكون ثابتة في الجامانايف. و ما زال الدور المحدد لهذا الجهاز غير واضح، حيث أنه لا يوجد سوى بحث علمي واحد باللغة الإنجليزية يشير إلى هذا الجهاز، إلى جانب بحثين باللغة الصينية، كما أنه لم يتم نشر أبحاث علمية حول طريقة عمله أو نتائج استخدامه على المرضى. وفي غياب التوثيق العلمي الدقيق، تبقى دقة هذه الطريقة غير واضحة. وعلى الرغم من التشابه في نوعية المصدر المشع وفي الشكل الخارجي، فإن هذا الجهاز مختلف تماماً عن الجامانايف، ويعتبر طريقة مستقلة. وقد حاولت هذه النشرة زيارة موقع الشركة على الإنترنت لمعرفة آخر التطورات بشأن هذا الجهاز، ولكن الموقع لا يستجيب لمحاولات الولوج إليه.

مصطلحات الجراحة الإشعاعية

نظراً لتعدد التقنيات، ولتجنب اختلاط الأمور، فإن مصطلح الجامانايف يطلق فقط على جهاز ليكسيل السويدي ويسمى العلاج بها بالعلاج بالجامانايف أو أساليب الجامانايف. أما بالنسبة لأجهزة المعجل الخطي، فإذا استغرق العلاج جلسة واحدة فقط فيمكن إطلاق اسم الجراحة الإشعاعية علي هذه الطريقة، أما إذا استغرق عدة جلسات فيسمى ذلك علاجاً إشعاعياً ثلاثي الأبعاد.

آلية العمل بمركز الجامانايف بالقاهرة

تحويل المرضى:

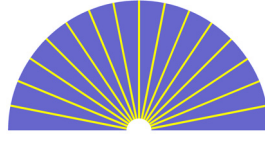
يزور معظم المرضى المركز عن طريق التحويل بمعرفة أطباء آخرين، وبخاصة جراحي المخ والأعصاب. و قد قام المركز بمناظرة أكثر من ستمائة و خمسين مريضاً من مختلف أنحاء مصر، و الذين تم تحويلهم عن طريق أكثر من مائة و خمسة و تسعين طبيباً من مختلف التخصصات. و بالطبع، فإن جراحي المخ والأعصاب و أطباء الأورام هم أكثر التخصصات تعاملًا مع المركز. و يحرص المركز على أن يتلقى الطبيب المعالج لكل حالة تقريراً مفصلاً يتضمن تقييماً لحالة المريض، و آخر يوضح تفاصيل العلاج و تقارير المتابعة.

فحص المرضى:

يحدد لكل مريض موعداً للحضور في العيادة الخارجية لتقييم حالته، و عادة ما يكون ذلك في يوم السبت من كل أسبوع، حيث تتم مناظرة المريض وفحصه بالإضافة للأشعة المتوفرة، و يعقب ذلك اتخاذ القرار المناسب لحالة كل مريض. في بعض الأحيان ينصح المريض بعدم العلاج بالجامانايف و ذلك في حال ما إذا كانت الفائدة المتوقعة من العلاج بالجامانايف ضئيلة أو معدومة. أما بالنسبة للمرضى المقبولين للعلاج، فيتم تحديد موعداً لعلاجهم فور استكمال إجراءات نفقات العلاج. و في حالات أخرى، يتم طلب المزيد من الفحوصات الطبية المعملية أو باستخدام الأشعة التشخيصية قبل اتخاذ القرار النهائي. أما القسم الرابع و الأخير فيشمل هؤلاء المرضى الذين يحتاجون إلى نوع آخر من العلاج قبل استخدام الجامانايف، و الذي غالباً ما يكون في صورة تدخل جراحي. و يعد الهدف من هذا النظام هو التأكد من أن المريض يحصل على أفضل علاج مناسب لحالته.

العلاج:

عند حضور المريض في يوم العلاج، يتم فحصه و تركيب إبرة وريديه. ثم تبدأ أولى خطوات العلاج بتركيب إطار معدني حول رأس المريض كأداة توجيه أساسية لتحديد مكان و مقدار الجرعة الإشعاعية. يتم تركيب الإطار تحت مخدر موضعي بحيث لا يشعر المريض بأي ألم، و يستغرق ذلك حوالي عشر دقائق. يلي ذلك التصوير بأشعة الرنين المغناطيسي بطريقة خاصة تسمح بتكوين فراغ ثلاثي الأبعاد حول رأس المريض. ثم تنقل صور الرنين المغناطيسي بعد ذلك إلى كمبيوتر خاص، حيث توضع خطة لإعطاء الجرعة الإشعاعية طبقاً لمعايير بالغة الصرامة، و يستغرق ذلك حوالي الساعة. بعد ذلك يدخل المريض إلى جهاز الجامانايف حيث يتم تنفيذ خطة العلاج، و بالنسبة لمعظم المرضى يستغرق ذلك أقل من الساعة. بعد الانتهاء من العلاج، يتم فك الإطار من رأس المريض، و يسمح له بأن يغادر إلى منزله، بعد أن يتم تسليمه تقريراً طبياً يتضمن تفاصيل العلاج، و صورة لكيفية تنفيذ العلاج، بالإضافة إلى الفحوصات المطلوبة و التوقيتات الخاصة ببرنامج المتابعة.



جريدة جاما

نشرة دورية تصدر عن مركز الجاما نابف - القاهرة - يناير 2003
الجزء الأول - العدد الثاني



لقد مضى أكثر من عام حتى الآن على استخدام الجامانايف (سكين جاما) في القاهرة، وخلال هذه الفترة حدث الكثير من التطورات. أكثر من ستمائة و خمسين مريضاً تمّت مناظرة حالاتهم بعد تحويلهم إلى المركز عن طريق حوالي مائتي طبيب من داخل مصر و خارجها، بينما تم علاج مائتين و ثلاثة و عشرين مريضاً، دخل عدد كبير منهم مرحلة المتابعة. وقد كانت النتائج المبدينة مباشرة للغاية، بما يتفق و خبرة مراكز الجامانايف العالمية. وسوف تدور هذه النشرة حول التجارب المثيرة للاهتمام خلال السنة الماضية، كما سوف نتعرض للتطورات المثيرة في مجال جراحة الجامانايف. و بما أن المنطقة مازالت حديثة العهد بالجراحة الإشعاعية؛ فلنستعرض باختصار تاريخ تطورها بما يساعد على فهم إمكاناتها المختلفة.

نبذة تاريخية عن تقنيات الجراحة الإشعاعية

عند إدخال طريقة جديدة إلى دولة ما، يصبح من المهم توضيح طبيعة هذه الطريقة، وأوجه اختلافها عن البدائل المتوفرة.

أولاً: الجامانايف:

تم تقديم مصطلح " الجراحة الإشعاعية " لأول مرة بواسطة البروفيسور السويدي "لارس ليكسيل" ليصف به الطريقة الجديدة التي اخترعها. و في البداية، لم يرتبط هذا المصطلح بالجامانايف التي لم تكن قد اخترعت بعد آنذاك (1950 – 1960). لقد اختار ليكسيل هذا المصطلح ليصف به الطريقة الجديدة التي يفكر فيها، حيث يقوم بتسليط إشعاع مركز في جلسة واحدة بمنتهى الدقة الجراحية.

في تلك الفترة كان د. ليكسيل يقوم بإجراء تجاربه باستخدام معجلات الجسيمات الثقيلات وأجهزة أشعة إكس، ولكنه لم يرض عن هذه الأجهزة لأنها لم تحقق له الدقة مع السهولة في الاستخدام. وفي ذلك الوقت، قام د. ليكسيل بزيارة جامعات بوسطن وبيركلي كاليفورنيا حيث توجد معجلات البروتون والهليوم.

تم استخدام الجامانايف في علاج أول مريض في عام 1967م، ولكنها ظلت لسنوات طويلة داخل حدود السويد. إلا أن تلامذة د. ليكسيل بدعوا في استعمال الجامانايف خارج السويد بدءاً بمدينة بوينس آيرس في الأرجنتين في عام 1983، ثم شيفيلد بإنجلترا في عام 1985. و في هذه الأثناء، باع د. ليكسيل جهاز الجامانايف الأول لصديقه جراح المخ والأعصاب الأمريكي الشهير د. روبرت راند بمبلغ رمزي عبارة عن دولار واحد، وقد تم استخدامه في بوينس آيرس لإجراء التجارب. أما في ستوكهولم، فقد تم استبداله بالطراز الأحدث من الجامانايف.

بدأ الاهتمام العالمي بالجامانايف في عام 1986 م، وذلك عندما بدأ استخدام الجامانايف بمدينة بيتسبرج الأمريكية على يد أحد تلامذة د. ليكسيل وهو البروفيسور داد لانسفورد. وفي نفس العام، دخلت الجامانايف مدينة أمريكية أخرى هي تشارلوتفيل بولاية فيرجينيا على يد تلميذ آخر وهو البروفيسور شتاينز.

ساهم دخول الجامانايف إلى الولايات المتحدة، وبداية نشر سلسلة من الأبحاث العلمية على أعلى مستوى من مجموعة بتسبرج في وضع الجامانايف على خريطة جراحة المخ والأعصاب. في ذلك الوقت كان جهاز الجامانايف بمدينة بتسبرج هو الرابع على مستوى العالم، أما الآن فيوجد مائة و تسعة و سبعون جهازاً في مختلف أنحاء العالم. وقد تم علاج أكثر من مائتي ألف مريض باستخدام الجامانايف، وهذا العدد أكبر من ذلك الذي تم علاجه باستخدام أية طريقة علاج إشعاعي أخرى، كما يتوافر الآن أكثر من ألف مرجع علمي طبي حول الجامانايف.