

REGIONE DEL VENETO



ULSS2
MARCA TREVIGIANA

Leksell Gamma Knife^R IconTM
per Interventi di Radiochirurgia Intracranica
all'Ospedale Ca' Foncello di Treviso



Leksell Gamma Knife^R IconTM

Unità Operativa Complessa di NEUROCHIRURGIA
OSPEDALE Ca' Foncello di Treviso

Treviso – Marzo 2018

In collaborazione con le associazioni di volontariato:



V.I.T.a.C.

Vivere Insieme il Tumore al Cervello

Leksell Gamma Knife Icon per interventi di Radiocirurgia Intracranica all'Ospedale Ca' Foncello di Treviso

a cura del dott. Mario Moro

Sommario

PREMESSA	4
-----------------------	---

LA RADIOCHIRURGIA CON GAMMA KNIFE	6
LE APPLICAZIONI	7
I VANTAGGI RISPETTO ALLA NEUROCHIRURGIA TRADIZIONALE	8
I VALORI EPIDEMIOLOGICI	9
LE COMPETENZE	9
FATTIBILITA' GAMMA KNIFE	10

IL SISTEMA Leksell Gamma Knife^R IconTM	11
INTRODUZIONE	12
LEKSELL GAMMA KNIFE - IL SISTEMA	12
CARATTERISTICHE TECNICHE	1
CONCLUSIONI	16

PAZIENTI TRATTABILI CON GAMMA KNIFE ALL'OSPEDALE CA' FONCELLO DI TREVISO	17
---	----

RIFERIMENTI	18
--------------------------	----

Leksell Gamma Knife Icon per interventi di Radiocirurgia Intracranica all'Ospedale Ca' Foncello di Treviso

a cura del dott. Mario Moro

PREMESSA

4

La Neurochirurgia all'Ospedale Ca' Foncello di Treviso viene aperta nel 1984 dal prof. Alessandro Carteri. Già in quegli anni all'avanguardia quanto a dotazioni tecnologiche a supporto dell'attività chirurgica perché proprio il prof. Carteri, primo in Italia e nel mondo, utilizza un sistema di neuronavigazione stereotassica - un braccio-neuronavigatore messo a punto con l'Università di Padova, Dipartimento di Macchine - per la pianificazione e l'esecuzione di interventi cranici guidati da immagini.

Negli anni l'Unità Operativa Complessa di Neurochirurgia del Ca' Foncello diventa "hub di riferimento" per tutta la provincia, e oltre, nella cura delle malattie del Sistema Nervoso Centrale di tipo oncologico, traumatico, vascolare e funzionale. In ambito oncologico, nella cura del tumore cerebrale a Treviso è assicurato lo standard terapeutico che prevede l'intervento neurochirurgico seguito dal trattamento di radioterapia e di chemioterapia. Nel dicembre 2017, nell'ottica di assicurare a tutti i pazienti neuro-oncologici il percorso diagnostico-terapeutico più appropriato è stato attivato l'Ambulatorio Neuro-Oncologico Integrato: il paziente con tumore cerebrale viene preso in carico da un'equipe specialistica multidisciplinare dove il neurochirurgo è affiancato dal radioterapista, dall'oncologo, dal neurologo, dal neuro-radiologo, dal patologo con la collaborazione di personale infermieristico nel ruolo di "case manager".

L'alta specialità dell'attività neurochirurgica nella cura dei tumori intracranici oggi, nel mondo, può disporre di sistemi tecnologici che consentono la massima "personalizzazione" del piano di cura grazie a tecnologie per gli interventi di radiocirurgia stereotassica: la massima dose di radiazioni raggiunge la lesione cerebrale con altissima precisione, risparmiando il tessuto sano, in un minimo numero di sedute (massimo 5).

Interventi di radiocirurgia stereotassica si applicano per quelle lesioni cerebrali particolarmente profonde e inaccessibili all'interno della scatola cranica o di particolare vicinanza a strutture funzionali ed eloquenti, ad arterie o a nervi, il cui trattamento, sia chirurgico che radioterapico, comporterebbe un alto

Leksell Gamma Knife Icon per interventi di Radiocirurgia Intracranica all'Ospedale Ca' Foncello di Treviso

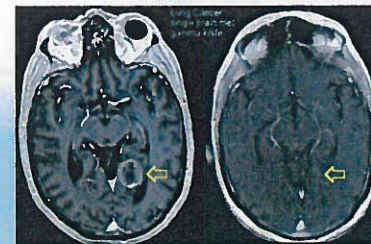
a cura del dott. Mario Moro

tasso di morbidità. Anche nel caso in cui l'accesso fosse possibile, la chirurgia può comportare sempre rischi connessi quali emorragie, o esiti deficitari invalidanti oltre che lunghi periodi di ospedalizzazione.

Il sistema Leksell Gamma Knife Icon dell'Elekta costituisce, per antonomasia, il sistema per interventi di radiocirurgia stereotassica intracranica ed è originato dal lavoro del neurochirurgo Lars Leksell negli anni '60.

Acquisire a Treviso il sistema Gamma Knife Icon consente di migliorare la cura del paziente neuro-oncologico completando in loco i trattamenti. Con la Gamma Knife è praticabile la radiocirurgia per il trattamento della maggior parte delle metastasi cerebrali, per il trattamento di molti tumori benigni intracranici, di alcune malformazioni vascolari, e, nell'ambito della Neurochirurgia Funzionale, disturbi del movimento, quali morbo di Parkinson e tremore essenziale, oltre che nevralgia del trigemino.

5



Metastasi cerebrale da tumore del polmone.

L'immagine RMN di sin. documenta la metastasi prima del trattamento con Gamma Knife. A 11 mesi dal trattamento radiocirurgico (a dx) la metastasi è quasi scomparsa.

Neurinoma VIII nervo cranico.

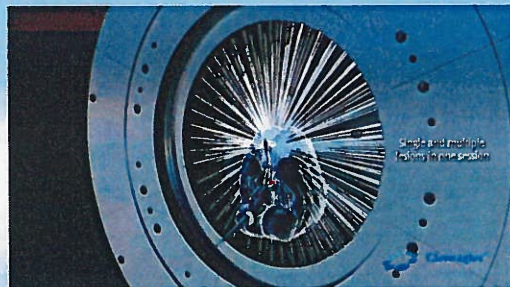
L'immagine di sin. prima del trattamento con Gamma Knife: a dx a due anni dal trattamento il tumore risulta inattivato e di dimensioni ridotte.



Leksell Gamma Knife Icon per interventi di Radiocirurgia Intracranica all'Ospedale Ca' Foncello di Treviso

a cura del dott. Mario Moro

LA RADIOCHIRURGIA CON GAMMA KNIFE



6

La Gamma Knife, sviluppata negli anni '60 dal neurochirurgo svedese Lars Leksell, è un'apparecchiatura che permette il trattamento radiochirurgico di patologie intracraniche evitando la diretta esposizione del tessuto cerebrale con enormi vantaggi in termini clinici ed economici. A tale scopo il sistema utilizza 192 raggi gamma emessi da sorgenti di cobalto-60 disposte emisfericamente, collimate in un unico punto per fornire un'elevata dose di radiazione al bersaglio da colpire, fornendo allo stesso tempo una bassissima dose ai tessuti sani circostanti.



Principio base della tecnica Gamma Knife

Leksell Gamma Knife Icon per interventi di Radiochirurgia Intracranica all'Ospedale Ca' Foncello di Treviso

a cura del dott. Mario Moro

Durante l'irradiazione sia la testa del paziente che le sorgenti radianti sono fisse, e questo garantisce la miglior precisione di trattamento radiante disponibile sul mercato.

Un trattamento Gamma Knife in tutte le sue fasi ha una durata media di 4-5 ore, e ad oggi, avviene in una singola seduta riducendo drasticamente i tempi di degenza: due giorni tra il pre e il post trattamento, contro le due settimane mediamente necessarie per la chirurgia tradizionale. Anche le tempistiche dei controlli post-trattamento sono molto più agevoli (una visita ogni tre mesi per il primo anno per poi controlli meno frequenti negli anni successivi) migliorando anche da questo punto di vista la qualità di vita dei pazienti. Le fasi di trattamento in caso di più pazienti nello stesso giorno sono sovrapponibili (il tempo di occupazione della macchina per paziente è mediamente di 60 minuti) pertanto la Gamma Knife è in grado di trattare fino a 4-5 pazienti per giorno.

7



Paziente in trattamento con Gamma Knife

LE APPLICAZIONI

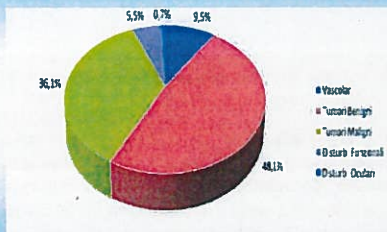
La Gamma Knife vanta una storia clinica di oltre 40 anni ed è stata impiegata negli ultimi anni su oltre 900.000 pazienti in oltre 320 centri in tutto il mondo: oggi vengono trattati circa 75.000 nuovi pazienti all'anno nel mondo. Il sistema Gamma Knife ha trovato larga applicazione nella maggior parte dei tumori cerebrali maligni e benigni, nelle malformazioni vascolari artero-venose e nei disturbi funzionali.

Le indicazioni più diffuse per i trattamenti con Gamma Knife, in un elenco non esaustivo, sono: metastasi singole e soprattutto multiple, malformazioni artero-venose, meningiomi, neurinomi del nervo acustico e del nervo trigemino, adenomi ipofisari, craniofaringiomi, cavernomi, emangioblastomi, gliomi.

Disturbi funzionali come morbo di Parkinson, nevralgia del trigemino, epilessia e disturbi psichiatrici come quello ossessivo-compulsivo sono le indicazioni alla radiochirurgia per le quali la Gamma Knife rappresenta l'unica tecnica radiante alternativa alla chirurgia, poiché gli altri sistemi non garantiscono le stesse caratteristiche, quali precisione e selettività richieste per tali delicati trattamenti.

Leksell Gamma Knife Icon per interventi di Radiochirurgia Intracranica all'Ospedale Ca' Foncello di Treviso

a cura del dott. Mario Moro



Suddivisione dell'incidenza delle indicazioni trattate con Gamma Knife

Ricerche nell'utilizzo del sistema Gamma Knife promettono risultati interessanti soprattutto in campo oftalmologico (per patologie oculari come melanomi uveali, degenerazione maculare ecc.) ed in campo endocrinologico, per la cura dell'obesità e dell'acromegalia.

I VANTAGGI RISPETTO ALLA NEUROCHIRURGIA TRADIZIONALE

La Gamma Knife, grazie all'utilizzo delle radiazioni come strumento operativo, non necessita dei mezzi propri dell'intervento chirurgico, con conseguenti vantaggi quali la riduzione del rischio di deficit post-operatori, di infezioni, l'eliminazione delle complicazioni dovute all'impatto dell'intervento e la possibilità di trattare casi altrimenti inoperabili.

Dati in letteratura evidenziano che il costo complessivo (investimento attrezzature, equipe chirurgica, periodo post-op, degenza) di interventi neurochirurgici che possono avere l'opzione di tipo tradizionale o radiocirurgica - per esempio in indicazioni come il neurinoma dell'acustico - hanno costi notevolmente diversi: negli USA il costo per chirurgia è mediante pari a 23.000 \$, contro i 16.143\$ della radiocirurgia.

Dati europei non in relazione alle tabelle di rimborso assicurativo ma basate su economia di sanità pubblica, indicano un risparmio dei costi in linea con gli USA, cioè una riduzione del 28,9% utilizzando il sistema Gamma Knife.

Considerando una delle indicazioni neuro-oncologiche più diffuse, cioè le metastasi cerebrali, il risparmio dei costi in radiocirurgia con Gamma Knife risulta anche superiore. In particolare da studi europei il trattamento con Gamma Knife rispetto al trattamento medico e/o radioterapico o radioterapico/chirurgico porta ad un risparmio nei costi del 35%.

Dal punto di vista socio-economico, la maggior sopravvivenza associata alla ridotta percentuale di complicanze offerta dai trattamenti con Gamma Knife (1,53 anni contro 1,08) consente un risparmio complessivo alla società stimabile in 14.000 € per paziente.

Una valutazione cumulativa dei fattori sopra indicati (costi diretti, investimento, personale, costi indiretti per il post-intervento, ecc.) porta ad un costo per trattamento neurochirurgico mediamente pari ad € 15.242, contro un costo di 7.920 euro per il trattamento con Gamma Knife, basato su un flusso di 284 casi all'anno. Poiché il costo annuale di un servizio di Gamma Knife è praticamente costante, il costo per trattamento diminuisce all'aumentare dei casi trattati.

Leksell Gamma Knife Icon per interventi di Radiocirurgia Intracranica all'Ospedale Ca' Foncello di Treviso

a cura del dott. Mario Moro

I VALORI EPIDEMIOLOGICI

Sulla base di dati epidemiologici riportati nella tabella a seguire si evidenzia che l'incidenza dei casi per milione di abitanti trattabili con Gamma Knife è mediamente 374 casi all'anno.

Summary of Neurological Disorders Treatable with Leksell Gamma Knife

	Treatable Indications	Annual Incidence (per million)	Prevalence (per million population)	% Indicated for Gamma Knife treatment	Annual Gamma Knife cases (per million)
Benign Tumors	Meningioma	14.1	975 (Meningioma, WHO, 1986; Lohs, 2003)	50	36.7
	Pituitary tumor	11.1	157 (Craniopharyngioma, WHO, 1986)	15	4.7
	Acoustic neuroma	7.9	200 (Acoustic neuroma, WHO, 1986)	60	25.7
	Chiasmatic glioma	1.8	NA	20	0.36
	Chiasmatic glioma	1.8	NA	20	0.36
Malignant Tumors	Meningioma	14.1	975 (Meningioma, WHO, 1986; Lohs, 2003)	50	36.7
	Acoustic neuroma	7.9	200 (Acoustic neuroma, WHO, 1986)	60	25.7
	Chiasmatic glioma	1.8	NA	20	0.36
	Chiasmatic glioma	1.8	NA	20	0.36
	Chiasmatic glioma	1.8	NA	20	0.36
Vascular Abnormalities	Arteriovenous malformation	8.0	100 (Arteriovenous malformation, WHO, 1986; Lohs, 2003)	10	0.8
	Arteriovenous malformation	8.0	100 (Arteriovenous malformation, WHO, 1986; Lohs, 2003)	10	0.8
	Arteriovenous malformation	8.0	100 (Arteriovenous malformation, WHO, 1986; Lohs, 2003)	10	0.8
	Arteriovenous malformation	8.0	100 (Arteriovenous malformation, WHO, 1986; Lohs, 2003)	10	0.8
	Arteriovenous malformation	8.0	100 (Arteriovenous malformation, WHO, 1986; Lohs, 2003)	10	0.8
Functional Disorders	Trigeminal neuralgia	10.0	100 (Trigeminal neuralgia, WHO, 1986; Lohs, 2003)	10	0.8
	Trigeminal neuralgia	10.0	100 (Trigeminal neuralgia, WHO, 1986; Lohs, 2003)	10	0.8
	Trigeminal neuralgia	10.0	100 (Trigeminal neuralgia, WHO, 1986; Lohs, 2003)	10	0.8
	Trigeminal neuralgia	10.0	100 (Trigeminal neuralgia, WHO, 1986; Lohs, 2003)	10	0.8
	Trigeminal neuralgia	10.0	100 (Trigeminal neuralgia, WHO, 1986; Lohs, 2003)	10	0.8
Other/Rare Tumors	Chiasmatic glioma	1.8	NA	20	0.36
	Chiasmatic glioma	1.8	NA	20	0.36
	Chiasmatic glioma	1.8	NA	20	0.36
	Chiasmatic glioma	1.8	NA	20	0.36
	Chiasmatic glioma	1.8	NA	20	0.36

LE COMPETENZE

La metodica di alta specializzazione della Gamma Knife prevede l'applicazione di un trattamento radiante e per norma, in Italia, a cura di un medico specialista in Radioterapia. All'interno dell'equipe neurochirurgica di Treviso, su indirizzo del prof. Alessandro Carteri, il neurochirurgo dott. Mario Moro, proprio per le finalità in argomento, ha frequentato la scuola di specializzazione in Radioterapia dell'Università di Padova e ha acquisito la seconda specializzazione nel 2014.

Fermo restando, quindi, questa autonomia operativa della U.O.C. di Neurochirurgia per la parte clinico-oncologica, la metodica richiede referenti della Fisica Sanitaria per la parte dosimetrica/oncologica,

Leksell Gamma Knife Icon per interventi di Radiocirurgia Intracranica all'Ospedale Ca' Foncello di Treviso

a cura del dott. Mario Moro

oltre a figure quali quelle del neuroradiologo per l'utilizzo delle immagini diagnostiche e del personale tecnico di radiologia per l'utilizzo del sistema

FATTIBILITÀ GAMMA KNIFE

La Gamma Knife è un sistema dedicato ed è pertanto studiato per richiedere il minimo intervento operativo del personale, a prescindere dal tipo di caso da trattare.

E' dimostrato in letteratura come, per un programma radiochirurgico di una certa entità (oltre 200 casi all'anno), sia operativamente ed economicamente più vantaggioso un sistema dedicato come la Gamma Knife, che inoltre offre possibilità di espansione dell'attività - "Cost analysis of Gamma Knife stereotactic radiosurgery". A Griffiths, L. Marinovich, M.B. Barton, S.J. Lord; *International Journal of Technology Assessment in Healthcare* 23;4 (2007) 488-494.

L'apparecchiatura Gamma Knife è presente in sette centri italiani: l'Ospedale San Raffaele, l'Ospedale Niguarda e l'Istituto Humanitas di Milano, l'Ospedale Borgo Trento di Verona, il Villa Maria Cecilia Hospital di Cotignola (Ravenna), l'Ospedale Canizzano di Catania e l'Ospedale Careggi di Firenze. La casistica italiana vanta una storia di vent'anni e di oltre 16.000 pazienti, con una media, negli ultimi due anni, di 350 pazienti all'anno per centro.

Di seguito si riporta la casistica dei centri italiani dell'ultimo anno (tra parentesi l'anno di inizio attività): Ospedale Borgo Trento Verona (1993) 550 pz/anno; Ospedale San Raffaele Milano (1993) 600 pz/anno; Villa Maria Cecilia Cotignola (2002) 500 pz/anno; Ospedale Canizzano Catania (2005) 180 pz/anno; Ospedale Niguarda Milano (2008) 250 pz/anno; Ospedale Careggi Firenze (2012) 120 pz/anno; Istituto Clinico Humanitas, Rozzano (2014) 290 pz/anno.

La metodica Gamma Knife è ormai consolidata in Italia e il rimborso DRG per un trattamento Gamma Knife è mediamente di 7.000 euro.

Leksell Gamma Knife Icon per interventi di Radiocirurgia Intracranica all'Ospedale Ca' Foncello di Treviso

a cura del dott. Mario Moro

IL SISTEMA Leksell Gamma Knife[®] Icon[™]



Il sistema Leksell Gamma Knife

Grazie al rivoluzionario sistema di collimazione, Leksell Gamma Knife Icon consente una maggior accessibilità alle zone craniche, consentendo di trattare anche lesioni multiple dislocate in zone cerebrali periferiche, aumentando così del 20% le indicazioni di trattamento e di conseguenza aumentando il numero di pazienti (150 per milione secondo le statistiche) che possono usufruire della radiochirurgia con Gamma Knife.

Il nuovo sistema di collimazione è progettato per gestire automaticamente la posizione delle sorgenti radianti così da ottenere fasci concentrici di diametro diverso per lo stesso isocentro e quindi di personalizzare ancor più il trattamento.

Questo rende possibile la creazione di trattamenti con isocentri radianti più conformati alla lesione generando un'elevatissima differenza tra dose al target e strutture critiche, a garanzia di una maggior salvaguardia dei centri nervosi "critici" quando vengono trattate lesioni in zone particolarmente delicate.

Unitamente alla gestione automatica della procedura di trattamento, questa funzionalità consente di ridurre a meno della metà i tempi di trattamento della seduta di radiochirurgia, con un risparmio annuo che va dalle 3 alle 5 settimane lavorative per un medico, su una media di 250 pazienti trattati.

Il sistema di posizionamento del paziente, completamente rivoluzionato, offre un comfort maggiore e rende la precisione meccanica e radiante del Leksell Gamma Knife Icon la più performante sul mercato: 0.2 mm.

Inoltre il nuovo Leksell Gamma Knife Icon offre la miglior performance in dosimetria e in sicurezza per pazienti e operatori, con un rapporto tra dose fornita e dose indesiderata circa 10 volte migliore rispetto alle altre metodiche radianti.

Leksell Gamma Knife Icon per interventi di Radiocirurgia Intracranica all'Ospedale Ca' Foncello di Treviso

a cura del dott. Mario Moro

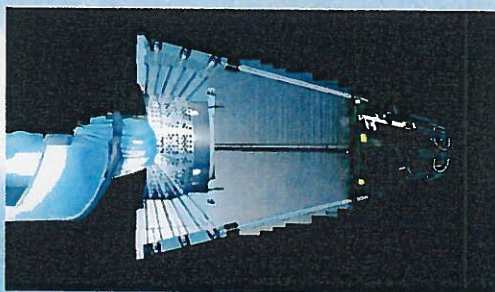
INTRODUZIONE

L'aumentare delle applicazioni ha evidenziato nuove necessità nella pratica radiochirurgica, come il frazionamento in un maggior numero di sedute, preferibile per alcuni tipi di lesioni vicine ad organi a rischio altamente radio sensibili, o l'impiego di sistemi di fissaggio alternativi per pazienti intolleranti all'utilizzo del casco stereotassico.

La possibilità, inoltre, di effettuare l'imaging RM e CT senza necessità di avere il paziente con casco fissato, consente di ottimizzare l'impatto sul workflow sia dell'attività Gamma Knife che delle diagnostiche.

LEKSELL GAMMA KNIFE ICON – IL SISTEMA

12



Leksell Gamma Knife Icon, oltre a consentire i trattamenti radiochirurgici con casco stereotassico, introduce la possibilità di effettuare trattamenti frazionati e con sistema di fissaggio non invasivo, costituito da maschere termoplastiche.

Il frazionamento dei trattamenti radiochirurgici tuttavia richiede un controllo aggiuntivo del paziente dovuto al riposizionamento dello stesso nelle sedute successive, ed inoltre il fissaggio tramite maschere termoplastiche, pur garantendo elevata precisione, consente una minima libertà ai movimenti della testa del paziente, pertanto necessita di un controllo continuo durante i trattamenti nella Gamma Knife per la quale i margini di tolleranza sono minimi.

La tecnologia a bordo del sistema è studiata per gestire al meglio questa metodica e gestirne gli aspetti di posizionamento e monitoraggio coinvolti:

Imaging stereotassico: è reso possibile grazie ad un sistema Cone Beam CT integrato al sistema, serve a verificare la posizione del paziente prima di ogni seduta

Adaptive Dose Control: è la funzionalità che consente il confronto qualitativo e quantitativo degli offset del paziente ad ogni seduta, sia per la posizione (traslazioni e rotazioni), sia per le eventuali variazioni nella dosimetria del piano.

Leksell Gamma Knife Icon per interventi di Radiocirurgia Intracranica all'Ospedale Ca' Foncello di Treviso

a cura del dott. Mario Moro

Infrared motion management: è un sistema di monitoraggio spaziale a infrarossi che controlla la posizione del paziente durante il trattamento.

Sistema di riposizionamento non invasivo: è il sistema di posizionamento paziente tramite maschere termoplastiche che consente i trattamenti frazionati

CARATTERISTICHE TECNICHE

Imaging stereotassico

Il sistema di imaging del LGK Icon è un sistema integrato e consente la scansione volumetrica della testa del paziente con la tecnica del Cone Beam CT, appena prima della seduta di trattamento.

13

Il sistema di imaging ha due funzioni:

- fornire i riferimenti per la localizzazione stereotassica del piano di trattamento prima del trattamento medesimo; questa funzione rende quindi possibile effettuare planning con immagini non stereotassiche, rendendo il workflow clinico più snello e versatile.
- fornire le immagini di riferimento per il confronto e corretto riposizionamento del paziente nelle sedute successive.

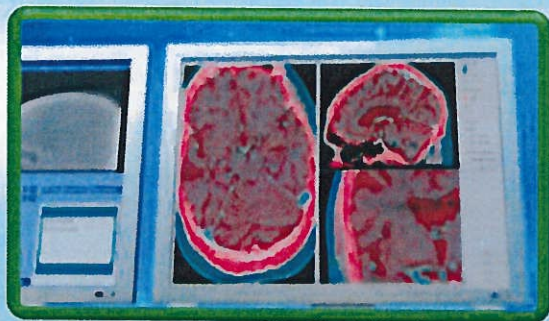


Il sistema di imaging è costituito da un braccio fissato al gantry della LGK ed entra in azione automaticamente all'avvio della relativa procedura, comandata da consolle.

Il sistema ricostruisce le immagini in tempo reale e le invia alla consolle, dove vengono confrontate con quelle originali del piano, restituendo così i valori di spostamento del paziente rispetto alla posizione originale. Il sistema automaticamente calcola la posizione degli shot del trattamento in modo che si sovrappongano perfettamente alla posizione del paziente. Una volta validata la correzione il trattamento può avere inizio.

Leksell Gamma Knife Icon per interventi di Radiocirurgia Intracranica all'Ospedale Ca' Foncello di Treviso

a cura del dott. Mario Moro



14

Adaptive Dose Control

La correzione del piano secondo gli scostamenti/rotazioni misurati garantisce il coverage del target come prescritto dal piano originale. Rimangono tuttavia da considerare gli aspetti dosimetrici relativi al target ma soprattutto agli organi a rischio adiacenti. In questi ultimi sono le correzioni rotazionali ad avere maggior impatto dosimetrico, in quanto la variazione degli angoli di ingresso incide maggiormente sulla dose proveniente da determinate direzioni; ad esempio un nervo per il quale è stata prescritta una certa dose massima, potrebbe trovarsi, nel nuovo piano ruotato, nella direzione di un fascio a dose maggiore.



Il sistema Adaptive Dose Control ha tutte le funzioni per un confronto qualitativo (visualizzazione sovrapposta di isodosi iniziali e attuali) e quantitativo (DVH iniziali e attuali), oltre che per valutare gli eventuali effetti di variazione dosimetrica sulle strutture causati dalla nuova impostazione del piano.

L'utilizzatore è così in grado di valutare se operare aggiustamenti del piano per mantenere i parametri dosimetrici stabiliti, oppure se le eventuali variazioni dosimetriche siano nei limiti di tolleranza stabiliti.

Leksell Gamma Knife Icon per interventi di Radiocirurgia Intracranica all'Ospedale Ca' Foncello di Treviso

a cura del dott. Mario Moro

La funzione Adaptive Dose Control è presente sulla stazione planning Leksell GammaPlan posta vicino alla console, cosicché queste operazioni possono essere effettuate online nel giro di pochi minuti e senza causare interruzioni del flusso di lavoro.

Infrared motion management (IRMM)

Il sistema IRMM montato sulla Gamma Knife è costituito da una camera a infrarossi che monitora la posizione del paziente sia durante l'imaging che durante il trattamento, e durante quest'ultimo sospende l'erogazione qualora la testa del paziente si muova oltre i limiti di accuratezza tollerata. Per fare ciò al paziente vengono applicati markers non invasivi sul setto nasale, anatomicamente solidali al cranio del paziente, che rivelano eventuali movimenti dello stesso. L'accuratezza di monitoraggio del IRMM è pari a 0,15mm.

15



Posizionamento non invasivo

Il sistema di posizionamento non invasivo tramite maschere termoplastiche consente l'impiego della LGK Icon per trattamenti frazionati e su pazienti che mal tollerano il casco stereotassico.

Il sistema è formato da una base che viene agganciata al lettino della LGK, da un cuscino poggiatista a vuoto sul quale il paziente viene posizionato e che costituisce la prima parte del setup.

La preparazione della maschera termoplastica avviene separatamente in modo da non interferire con l'attività di utilizzo dell'apparecchiatura.



Leksell Gamma Knife Icon per interventi di Radiocirurgia Intracranica all'Ospedale Ca' Foncello di Treviso

a cura del dott. Mario Moro

Le maschere sono studiate in modo da consentire un fissaggio accurato e confortevole, e sono dotate di uno slot sul setto nasale per il posizionamento dei markers del paziente.

CONCLUSIONI

In breve i vantaggi del nuovo Leksell Gamma Knife Icon possono essere così riassunti:

Maggior sicurezza e qualità: l'automazione dei processi (setup paziente, fasi di trattamento) riduce il rischio di eventuali errori tipici delle procedure manuali, oltre a fornire un maggior controllo delle diverse funzionalità del sistema.

Riduzione dei tempi di trattamento: grazie al nuovo design del sistema radiante, i tempi di trattamento vengono ridotti drasticamente pur garantendo ai medici l'ottimizzazione dei piani di cura, aumento della qualità della cura e miglioramento del comfort e della sostenibilità del trattamento da parte del paziente.

Ottimizzazione delle risorse: la riduzione dei tempi come l'eliminazione della necessità di intervento da parte del personale durante il trattamento, consente di ottimizzare il tempo degli operatori con un risparmio in termini di operatività ed efficienza di reparto.

Ottimizzazione del workflow: grazie all'imaging stereotassico è possibile programmare l'attività della Gamma Knife a seconda delle necessità operative, in quanto l'imaging pre-planning (TAC. RM ecc) non è più vincolato alla presenza di sistemi di fissaggio.

Flessibilità di setup: grazie al sistema di imaging IGRT on board, il paziente è solidale al sistema di riferimento ed è quindi possibile scegliere il tipo di fissaggio (casco o maschera) senza vincoli operativi ma secondo la miglior pratica clinica stabilita o la tollerabilità del paziente.

Espansione delle indicazioni: Il nuovo sistema radiante migliora e aumenta l'accessibilità a diverse zone intracraniche, aumentando così il numero di lesioni trattabili, sia come posizione che come numero. Inoltre la possibilità di utilizzare maschere riposizionabili consente di espandere l'utilizzo della radiocirurgia Gamma Knife a nuove tipologie di trattamenti, frazionando la dose, staged volume (ad esempio nelle MAV), metastasi multiple ecc. Con un potenziale aumento del numero di pazienti trattabili, in media del 20% rispetto ai modelli precedenti.

Massima accuratezza garantita: l'insieme dei sistemi introdotti con Leksell Gamma Knife Icon (imaging, controllo della dose, monitoraggio paziente) garantisce un'accuratezza comparabile con quella dei trattamenti a singola seduta con il casco stereotassico, e tutt'ora rappresenta la soluzione migliore disponibile per un sistema di radiocirurgia.

Sostenibilità economica: oltre al risparmio in termini di tempo per le risorse professionali necessarie, che si traduce in minori costi per l'Azienda Ospedaliera, si aggiunge la possibilità di ridurre i costi di ospedalizzazione, in quanto la parte di pazienti trattati con maschera termoplastica non necessitano di ricovero ospedaliero legato al trattamento.

Leksell Gamma Knife Icon per interventi di Radiocirurgia Intracranica all'Ospedale Ca' Foncello di Treviso

a cura del dott. Mario Moro

Pazienti trattabili con Gamma Knife all'Ospedale Cà Foncello di Treviso



Indicazioni di trattamento		Casi all'anno trattabili con Gamma Knife a Treviso
TUMORI BENIGNI	<i>meningiomi</i>	50
	<i>adenomi dell'ipofisi</i>	6
	<i>neurinomi VIII nc</i>	14
	<i>craniofaringiomi</i>	3
TUMORI MALIGNI	<i>metastasi cerebrali</i>	160
	<i>gliomi ad alto grado</i>	10
ANGIOMI	<i>MAV</i>	10
	<i>cavernomi</i>	4
	<i>fistole A-V durali</i>	4
DISTURBI FUNZIONALI	<i>nevralgia trigeminale</i>	8
	<i>morbo di Parkinson</i>	10
	<i>tremore essenziale</i>	12
	<i>epilessia</i>	22
	<i>disturbi psichiatrici</i>	5
ALTRI/TUMORI RARI	<i>cordoma</i> <i>ependimoma</i> <i>emangioblastoma</i> <i>tumori glomici</i> <i>neurocitomi</i> <i>et al.</i>	12
CASI TOTALI		330

Leksell Gamma Knife Icon per interventi di Radiocirurgia Intracranica all'Ospedale Ca' Foncello di Treviso

a cura del dott. Mario Moro

RIFERIMENTI

18

AZIENDA ULSS N. 2 MARCA TREVIGIANA
OSPEDALE CA' FONCELLO - TREVISO
U.O.C. DIVISIONE CLINICIZZATA NEUROCHIRURGIA

Direttore f.f. dott. Giuseppe CANOVA
Tel. 0422 322 576 e-mail segnchty@aulss2.veneto.it

Referente per il Progetto dott. Mario MORO
Tel. Tel. 0422 322 576 e-mail segnchty@aulss2.veneto.it

Leksell Gamma Knife Icon per interventi di Radiocirurgia Intracranica all'Ospedale Ca' Foncello di Treviso

a cura del dott. Mario Moro