

■ **IRCCS NEUROMED** / Il centro di alta specializzazione nel campo delle Neuroscienze di Pozzilli (Isernia) ha come propria mission la completa integrazione tra cura, ricerca e didattica

Nel Molise la Neurochirurgia del domani

La ricerca traslazionale trasforma l'indagine sui meccanismi alla base delle malattie del Sistema Nervoso Centrale in applicazioni cliniche a diretto beneficio del paziente

La chirurgia dei tumori del sistema nervoso centrale, la chirurgia dell'epilessia e la chirurgia spinale sono costantemente al centro dell'attenzione dell'attività clinica e della ricerca traslazionale svolta nel Dipartimento di Neurochirurgia "Giampaolo Cantore" dell'IRCCS Neuromed di Pozzilli (Isernia). Avanzamento tecnologico e innovazione delle tecniche chirurgiche si accompagnano ad un addestramento di altissimo livello grazie a un laboratorio di neuroanatomia unico nel suo genere. Le tre équipe del Neuromed eseguono ogni anno più di duemila interventi neurochirurgici, con oltre l'80% dei pazienti provenienti dalle regioni del centro-sud. L'attività, iniziata dal fondatore del Dipartimento, professor Franco Maria Gagliardi, nel 1995, e poi proseguita con il professor Giampaolo Cantore, continua a rappresentare un importante riferimento nel panorama nazionale e internazionale.

La chirurgia dei tumori cerebrali

Negli ultimi due anni l'équipe diretta dal professor Vincenzo Esposito, responsabile dell'Unità di Neurochirurgia II e Direttore del Dipartimento di Neurochirurgia, ha pubblicato su riviste internazionali diversi studi sulla chirurgia dei tumori cerebrali. Due studi riguardano le tecniche di rimozione dei tumori cerebrali con le innovazioni introdotte dai neurochirurghi del Neuromed per migliorare il riconoscimento del tessuto tumorale; l'utilizzo del microscopio operatorio ad elevato ingrandimento consente una visualizzazione nettamente migliore delle differenze anatomiche fra tumore e tessuto cerebrale normale. La conoscenza della microanatomia cerebrale normale è derivata dalla notevole esperienza acquisita dall'équipe del Neuromed nella Chirurgia dell'Epilessia, iniziata nel 1999 e con oltre 600 interventi cerebrali effettuati finora. Molto spesso in questi casi si affrontano regioni del cervello con un'anatomia apparentemente normale, in cui le uniche alterazioni sono nel funzionamento elettrico delle cellule nervose. L'esperienza derivata da questa attività, opportunamente rielaborata, è stata applicata nella chirurgia cerebrale tumorale, consen-



La sede dell'IRCCS Neuromed a Pozzilli, in provincia di Isernia

tendo una migliore identificazione del confine tra tessuto normale e tumore, perfezionandone l'asportazione. Ne consegue un incremento della sopravvivenza dei pazienti operati. L'équipe diretta dal professor Esposito ha inoltre di recente pubblicato su una rivista a diffusione internazionale un altro

studio, con i risultati di un'ulteriore tecnica innovativa. Si tratta dell'utilizzo di uno strumento per l'asportazione del tessuto tumorale, l'aspiratore ad ultrasuoni, che stimola in contemporanea il tessuto cerebrale circostante, identificandone la funzione e consentendo di diminuire sensibilmente il rischio di

provocare danni motori al paziente. La Neurochirurgia del Neuromed è stato il primo gruppo italiano a pubblicare la propria esperienza con questa metodica, utilizzata in precedenza solo da altri 3 gruppi nel mondo.

La Neuropsicologia

Neuromed vanta da anni una solida competenza nello studio e nel controllo delle varie funzioni del Sistema Nervoso, con il coinvolgimento di diverse figure professionali. Al Neuromed è presente dal 2016 un servizio di Neuropsicologia dedicato alla Neurochirurgia, diretto dal dottor Marco Ciavarrò. Il compito nel Neuropsicologo è quello di studiare le funzioni cerebrali dei pazienti, quali il linguaggio, la memoria, l'attenzione, la capacità di iniziativa e le abilità motorie, sia con test specifici che con l'esecuzione di esami particolari quali la Risonanza Magnetica Nucleare funzionale con traccografia, che permette di identificare le regioni del cervello deputate a particolari funzioni e le loro relazioni spaziali con le lesioni cerebrali da rimuovere. In questa maniera si acquisisce un quadro completo dell'anatomia e dell'attività cerebrale, identificando eventuali deficit provocati dalla lesione e dando preziose indicazioni al chirurgo su come evitare di danneggiare il cervello durante l'intervento. Il Neuropsicologo segue il paziente anche nella fase postoperatoria, per documentare accuratamente il funzionamento cerebrale e monitorarne l'evoluzione nel tempo.



Il professor Vincenzo Esposito nel corso di un intervento cerebrale con monitoraggio intraoperatorio



Il professor Sergio Paolini nel corso di un intervento di minicraniotomia

La chirurgia da svegli

Il monitoraggio neurofisiologico intraoperatorio, diffuso negli ultimi 20 anni in tutto il mondo per la sua dimostrata efficacia, è utilizzato frequentemente nelle sale operatorie del Neuromed: nel 2022 è stato impiegato in 679 interventi neurochirurgici. La tecnica è estremamente utile, permettendo di monitorare e mappare le attività del Sistema Nervoso, registrando e analizzando i segnali nervosi per trasmettere costantemente al chirurgo queste informazioni durante l'intervento. Il professor Vincenzo Esposito ha collaborato con i Neurofisiologi ed i tecnici di Neurofisiologia per sviluppare la metodica ed addestrare il personale addetto. L'impiego del monitoraggio, per la sua notevole utilità, è stato rapidamente esteso ai vari ambiti della Neurochirurgia ed è utilizzato attualmente da tutti i chirurghi del Neuromed. Grazie ad esso, durante l'intervento è possibile identificare e controllare le funzioni di varie regioni del cervello e del Sistema Nervoso (come il linguaggio, i movimenti, le funzioni di vari fasci nervosi e nervi).

In casi particolari è possibile effettuare la chirurgia cerebrale con il paziente sveglio ("awake surgery"), in particolare per lesioni localizzate all'interno o in stretta vicinanza di regioni cerebrali responsabili del linguaggio o del movimento; il paziente collabora attivamente durante l'esecuzione dell'intervento e viene costantemente sottoposto a test, somministrati dal Neuropsicologo, per valutare con la massima accuratezza possibile importanti funzioni cerebrali e ridurre il rischio di danni permanenti. L'awake surgery viene eseguita da molti anni al Neuromed per interventi



Il professor Gualtiero Innocenzi nel corso di un intervento con navigatore

Un epicentro dell'integrazione tra ricerca e clinica

Un Istituto di Ricovero e Cura a Carattere Scientifico come il Neuromed rappresenta esattamente il contrario del vecchio concetto della torre d'avorio. Clinici e ricercatori sono immersi nella cultura della ricerca traslazionale, che lega strettamente attività scientifiche di livello internazionale con cura quotidiana dei pazienti, mantenendo un rapporto stretto e costante con il territorio che li circonda. L'IRCCS Neuromed rappresenta così uno strumento di cerniera tra il mondo della ricerca e quello della clinica. Il vantaggio è a livello globale, con la scoperta di nuove terapie e di nuove strade per la prevenzione, ma è anche un vantaggio a livello territoriale, perché dove c'è ricerca scientifica c'è un miglior livello di cura e di attenzione al paziente. Questo interscambio continuo tra ricerca e cura è il vero cuore di Neuromed, un panorama complesso nel quale gli esami, i campioni biologici, le competenze e soprattutto le idee si muovono avanti e indietro tra la clinica e i laboratori.

chirurgici sia per tumori cerebrali che per epilessia farmacoresistente.

Centro di Medicina Neuroscopica

L'attenzione verso la formazione dei chirurghi caratterizza da anni l'attività del Neuromed, continuando l'opera iniziata dal professor Giampaolo Cantore al quale è stato intitolato, oltre al Dipartimento di Neurochirurgia, anche il Laboratorio di Neuroanatomia - Centro di Medicina Neuroscopica. Attraverso esercitazioni pratiche su cadavere, il laboratorio permette ai Neurochirurghi, giovani e meno giovani, di apprendere l'anatomia del Sistema Nervoso ed esercitarsi a praticare tecniche chirurgiche che verranno poi attuate sul vivente. Attivo dal dicembre 2021, vi sono stati organizzati finora 15 corsi con importanti docenti internazionali, che hanno attratto nella struttura molisana neurochirurghi da tutto il mondo. Si tratta di un laboratorio prezioso per i giovani neurochirurghi, una sorta di palestra che permette di apprendere e praticare in sicurezza la chirurgia, diminuendo il rischio di commettere errori sul vivente.

Le mini-craniotomie

La chirurgia mini-invasiva dei tumori cerebrali è diventata routine presso la Neurochirurgia 3 dell'IRCCS Neuromed, diretta dal professor Sergio Paolini. La mini-craniotomia ovvero una finestra di circa 3 centimetri ottenuta tramite una piccola incisione nascosta tra i capelli, è capace di garantire un identico tasso di asportazione radicale rispetto alle tecniche tradizionali ma con netti vantaggi per il paziente. I risultati preliminari di questa metodica sono stati pubblicati su uno studio condotto in collaborazione con il Dipartimento di Epidemiologia dello stesso Istituto e pubblicato nel 2022 sulla rivista internazionale *Neurosurgical Review*. Ad oggi, la tecnica è ulteriormente progredita e viene utilizzata dagli stessi autori per il trattamento di altre condizioni, oltre ai tumori cerebrali, come gli angiomi cavernosi o le nevralgie trigeminali. L'unità operativa diretta dal professor Paolini è oggi tra i pochissimi centri dove alcune forme tumorali come i gliomi e le metastasi cerebrali vengono operate esclusivamente per via mini-invasiva. Nella più recente esperienza del gruppo è stato dimostrato come proprio le neoplasie più voluminose - la cui rimozione comporta specifiche difficoltà tecniche - si giovano più di altre della tecnica mini-invasiva. I vantaggi per il paziente sono molteplici. La durata dell'intervento è ridotta rispetto alla tecnica tradizionale e anche la degenza postoperatoria è più breve grazie ad una riduzione delle complicanze postoperatorie. Ciò si traduce in un miglioramento della qualità di vita, ma non solo: il paziente è in grado di accedere più tempestivamente ad eventuali terapie postoperatorie, come la radioterapia. Le piccole dimensioni della finestra chirurgica non pregiudicano l'utilizzo delle abituali metodiche di protezione intraoperatoria delle funzioni neurologiche. Tutti i tumori affrontati con tecnica mini-invasiva possono essere rimossi utilizzando le abituali tecniche di monitoraggio neurofisiologico. La chirurgia a paziente sveglio ("awake surgery"), grazie alla breve durata della procedura ed al ridotto trauma chirurgico, risulta meglio tollerata dal paziente. Negli ultimi 5 anni, l'obiettivo di dimettere il paziente in condizioni inalterate o migliorate rispetto all'ingresso in ospedale è stato raggiunto in oltre il 90% dei pazienti

operati con tecnica mini-invasiva. Un paziente con tumore al cervello vede la sua vita profondamente cambiata dalla malattia. Nuove sfide, preoccupazioni, cambiamenti delle abitudini. Rendere l'intervento neurochirurgico il meno invasivo possibile significa aiutarlo in questo difficile cammino.

Metodiche d'avanguardia

La sfida che la neurochirurgia spinale deve affrontare in questi anni è quella di trattare una popolazione sempre più anziana, ma molto più attiva del passato. Se ne occupa il professor Gualtiero Innocenzi, Responsabile dell'Unità Neurochirurgia I del Neuromed, che da anni tratta le patologie degenerative invalidanti della colonna vertebrale, come la spondilolistesi, vale a dire lo scivolamento delle vertebre; la stenosi, ossia il restringimento, del canale vertebrale lombare; la mielopatia cervicale, ovvero il danno compressivo del midollo spinale provocato dalla degenerazione artrosica della colonna cervicale, i tumori spinali. Si tratta di malattie molto comuni, che rappresentano una sorta di amplificazione, un'asgerazione dei normali processi legati all'invecchiamento. Studi americani hanno riportato un'alta incidenza di tali condizioni anche in età giovanile (10 - 20% intorno ai 20 anni di età). Il sintomo più comune è il dolore, spesso continuo, con durata di giorni o settimane. Può essere legato all'attività fisica ed interessare non solo la schiena, ma anche gli arti superiori e soprattutto inferiori. Nei casi più gravi può essere presente una perdita di forza agli arti, con disturbi nel cammino e nell'uso degli arti superiori. Nel caso della stenosi lombare, studi scientifici recenti, condotti ai NeuroMed, hanno dimostrato che l'alimentazione, il fumo, il tipo di lavoro e di attività fisica influiscono sull'insorgenza e sulla gravità della patologia, ponendo anche condizionare il decorso postoperatorio in caso di ricorso alla chirurgia. Tecnica e tecnologia chirurgica hanno fatto passi da gigante in questo settore: il Neuromed è tra gli Istituti ove le procedure ad alto contenuto tecnologico e quelle mininvasive sono maggiormente impiegate. Una complessa strumentazione affianca il neurochirurgo sia nella fase preoperatoria per la pianificazione, con l'utilizzo delle metodiche di imaging più avanzate; sia nel corso dell'intervento, durante il quale vengono impiegate la navigazione spinale, l'endoscopia, la TAC intraoperatoria ed il monitoraggio neurofisiologico, quando richiesto. Un esempio di utilizzo della tecnologia più moderna sono gli interventi di stabilizzazione vertebrale, in cui vengono impiantati sistemi di barre e viti nella colonna, al fine di consolidarla. In sala operatoria, con il paziente in posizione chirurgica, vengono acquisite le immagini TAC del tratto di colonna interessato dall'intervento. Su queste immagini viene progettata la traiettoria delle viti da inserire con l'ausilio del navigatore spinale; questo stesso strumento guida il chirurgo nella fase di posizionamento delle viti. Dopo questa fase, viene verificata la correttezza dell'impianto tramite l'esecuzione di una nuova TAC intraoperatoria, con la possibilità di correggere immediatamente, prima che il paziente venga risvegliato, eventuali errori di collocazione delle viti. La radio-esposizione del paziente è comunque mantenuta bassa. Questo metodo rende pertanto meno pericolosa e più efficace una chirurgia di per sé complessa.