

Protonterapia — trattare il cancro con i fasci di protoni





Professor Dott. med.
Damien Charles Weber
Direttore e primario
del Centro di protonterapia

Gentile lettrice, gentile lettore,

la protonterapia è una forma particolare di radioterapia. Da molti anni pazienti colpiti da determinati tumori vengono efficacemente trattati con i protoni presso il Centro di protonterapia (CPT) dell'Istituto Paul Scherrer.

In questo opuscolo desideriamo illustrarle il meccanismo d'azione della protonterapia e fornirle consigli pratici per il trattamento presso la nostra struttura. In particolare, troverà informazioni dettagliate sul procedimento relativo all'irradiazione di tumori situati all'interno del nostro corpo. Il trattamento dei tumori oculari non è oggetto di questo opuscolo.

Qualora avesse ulteriori domande sulla protonterapia presso l'Istituto Paul Scherrer, non esiti a rivolgersi al nostro ufficio pazienti. Troverà i recapiti nell'ultima pagina di questo opuscolo.

* Per questioni di leggibilità, nell'opuscolo vengono spesso usate solo denominazioni maschili, che però si riferiscono a persone di tutti i generi.

Con le radiazioni contro il cancro — 4

La fisica al servizio della medicina — 10

Cosa fanno i fisici medici? — 14

Informazioni pratiche sui trattamenti al PSI — 16

Cosa fanno i radio-oncologi? — 20

In buone mani durante la terapia — 22

Cosa fanno i tecnici di radiologia medica? — 28

Trattamenti di neonati e bambini — 30

Domande dei bambini alla radio-oncologa — 36

Accompagnamento durante la terapia — 38

Controlli e assistenza dopo la terapia — 40

Il PSI in breve — 42

Con le radiazioni contro il cancro

La protonterapia è una forma particolare di radioterapia che agisce in modo mirato e pertanto meno invasivo di una terapia tradizionale. Questo trattamento è adatto in particolare per pazienti giovani malati di cancro e nel caso di tumori vicini a organi sensibili alle radiazioni.



Cancro e terapie oncologiche

Un terzo delle persone sviluppa nell'arco della propria esistenza un tumore maligno. In Svizzera ogni anno vengono diagnosticati 45 000 casi di cancro.

Esistono diversi tipi di cancro e molti di essi sono oggi più facilmente curabili rispetto a qualche anno fa. Ogni tipo di cancro risponde meglio a una determinata terapia o a una determinata combinazione di terapie.

Le terapie oncologiche più importanti sono:

- l'intervento chirurgico,
- l'irradiazione (detta anche radioterapia) e
- la terapia farmacologica (per es. chemioterapia, immunoterapia o terapia antiormonale).

Oltre la metà dei pazienti in cura per il cancro viene sottoposta a una radioterapia. Essa viene eseguita in genere in combinazione con un'altra terapia, somministrata prima, durante o dopo la radioterapia stessa. In alcuni casi, con la radioterapia è possibile guarire anche da un tumore non operabile.

Come le operazioni, anche le radioterapie rientrano fra i metodi di trattamento locale, che agiscono solo nel sito del tumore. Il vantaggio è che anche i potenziali effetti collaterali sono localmente circoscritti. Le chemioterapie e altre terapie cosiddette sistemiche sono invece appropriate quando si devono colpire piccoli depositi di cellule tumorali o metastasi, ossia cellule che si sono staccate dal tumore originario e si trovano in altre aree del corpo.

Radioterapia

Nella radioterapia, il cancro viene trattato con l'ausilio di radiazioni ionizzanti. Queste radiazioni danneggiano il patrimonio genetico nel nucleo della cellula tumorale. La cellula tumorale irradiata non può quindi più dividersi e muore. Nella terapia del cancro vengono impiegati due tipi di radiazioni ionizzanti: i raggi X o le particelle cariche.

Nella radioterapia oncologica convenzionale, i radioterapisti utilizzano i raggi X. Ma il numero di centri che in tutto il mondo trattano i pazienti con i fasci di protoni è in continuo aumento. L'Istituto Paul Scherrer PSI è uno dei pionieri di questa forma terapeutica relativamente nuova. I protoni sono particelle con carica positiva. Per questo si parla anche di radiazioni con particelle o radiazioni particellari. Le radiazioni di protoni sono le radiazioni più frequentemente utilizzate nella terapia con particelle.

Che cosa sono i protoni?

I protoni sono componenti degli atomi, come i neutroni e gli elettroni. I neutroni e i protoni si trovano nel nucleo dell'atomo, gli elettroni nell'involucro esterno. I protoni sono dotati di carica elettrica positiva. Insieme ai neutroni privi di carica e agli elettroni con carica negativa, essi costituiscono gli atomi, i componenti fondamentali di tutte le sostanze solide, liquide e gassose e quindi di tutti gli oggetti e gli organismi viventi.

I protoni usati per la protonterapia presso il PSI vengono ricavati dall'idrogeno, il componente principale dell'acqua. L'atomo di idrogeno è l'atomo più semplice in assoluto: consta soltanto di un protone e di un elettrone e non contiene neutroni. Con una scarica elettrica, gli elettroni a carica ne-

gativa vengono separati dal nucleo dell'atomo di idrogeno; rimangono quindi i protoni con la loro carica positiva. Per la protonterapia, i protoni vengono sottoposti ad una forte accelerazione in una grande macchina di forma anulare (ciclotrone), uniti in fasci e poi direzionati sul tumore del paziente. Per la protonterapia sono necessarie piccolissime quantità di idrogeno: per un trattamento di 35 sedute si consumano in tutto soltanto 6 miliardesimi di grammo dell'elemento. O in altre parole: 1 grammo di idrogeno basterebbe in teoria per curare con la protonterapia tutta la popolazione mondiale.

Come agiscono i protoni nel corpo

Le radiazioni di protoni come anche le radiazioni di raggi X danneggiano il patrimonio genetico delle cellule tumorali. In questo modo, la cellula tumorale non è più in grado di dividersi e muore.

Entrambi i tipi di radiazioni non agiscono però soltanto sulle cellule tumorali, ma anche sulle cellule sane. In una irradiazione convenzionale con raggi X, il tessuto circostante il tumore è pertanto sempre esposto e soffre. Nella protonterapia ciò accade molto meno: il tessuto circostante e gli organi vitali vengono maggiormente risparmiati.

Le radiazioni di protoni agiscono nel punto desiderato, cioè sul tumore. Questo perché la profondità di penetrazione dei protoni può essere esattamente calcolata in anticipo. Il fascio di protoni rilascia così il massimo della sua dose nell'area tumorale. Infatti, è nel punto in cui il protone si ferma che viene liberata la maggior parte dell'energia, il cosiddetto

“picco di Bragg”, così chiamato in onore del suo scopritore, William Henry Bragg. Oltre il picco di Bragg non vi è più alcuna radiazione. Anche nel loro percorso dalla superficie corporea fino al tumore, i protoni irradiano il tessuto circostante sano solo minimamente, come si vede nell'illustrazione.

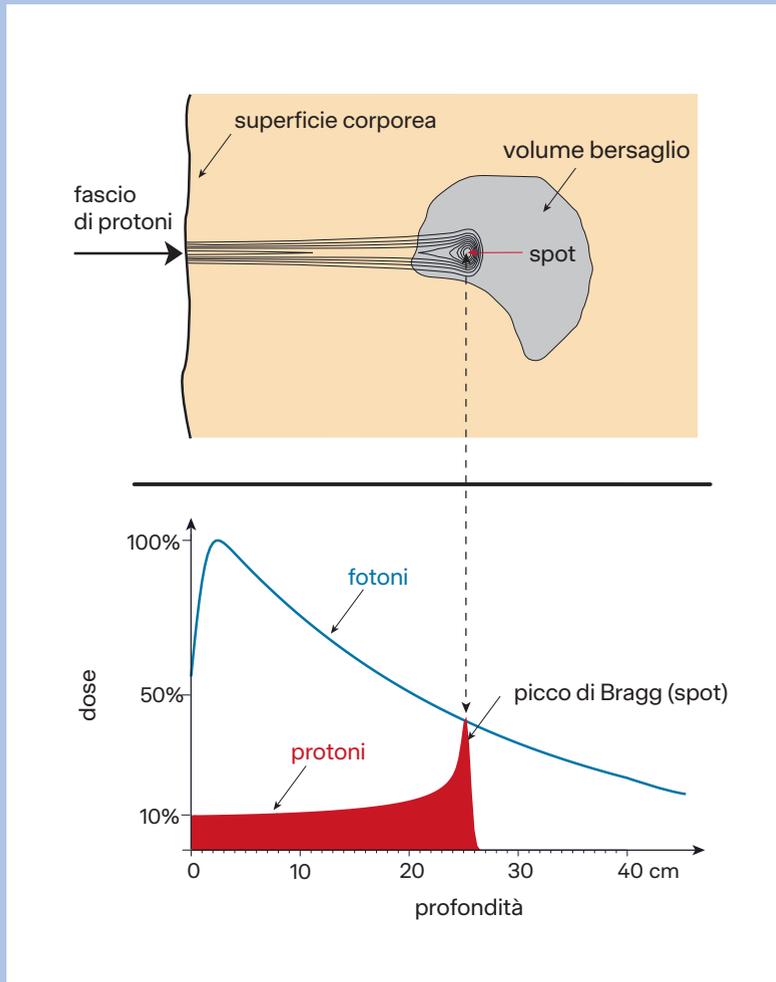
A parità di dosaggio, la protonterapia grava sull'organismo la metà della radioterapia convenzionale. Le strutture adiacenti e in particolare organi delicati come il cervello, gli occhi, la colonna vertebrale o l'intestino vengono risparmiati. Il paziente beneficia quindi di effetti collaterali minimi. La precisione con cui viene direzionato il fascio di tumori consente anche, per determinati tipi di cancro e in circostanze ben precise, di usare dosi di radiazioni più elevate, aumentando così le possibilità di guarigione.

Per chi è adatta la protonterapia?

In molti Paesi, la protonterapia è ancora molto più costosa della radioterapia convenzionale con i fotoni. Per questo viene presa in considerazione solo per pazienti per i quali si presume che la protonterapia offra benefici nettamente superiori alla radioterapia convenzionale. In Svizzera, i tumori trattabili con la protonterapia sono registrati nell'allegato 1 dell'Ordinanza sulle prestazioni (vedere pagina 17).

I bambini malati di cancro traggono molti benefici da questa terapia. Infatti, minore è l'età del paziente, più è importante ridurre al minimo il rischio di effetti collaterali a lungo termine derivanti dalla radioterapia, come possibili deficit di crescita e sviluppo,

Dose di radiazioni di un fascio di protoni dello spessore di una matita lungo la profondità di penetrazione nel corpo. La portata dei protoni dipende dalla loro energia di penetrazione.



Sopra: distribuzione della dose rappresentata sotto forma di linee di altezza.

Sotto: i valori del dosaggio lungo la profondità rispetto al percorso di una dose di fotoni (percorso di una dose di raggi X).

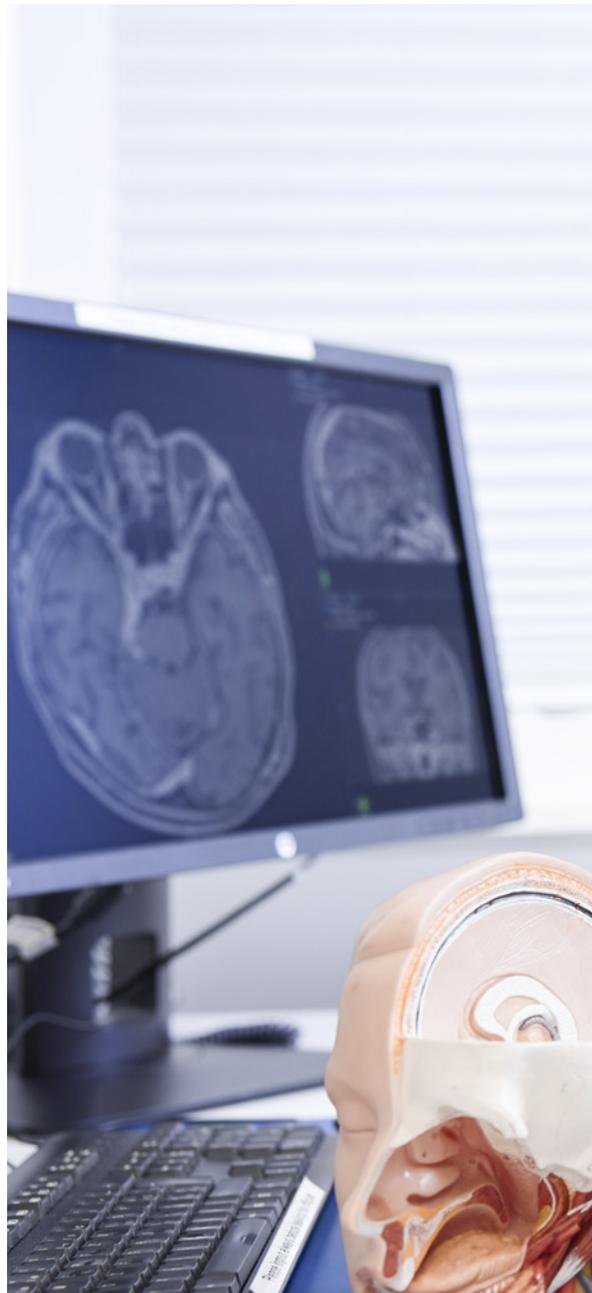
oltre al rischio di formazione di secondi tumori che potrebbero insorgere molti anni dopo nel tessuto sano esposto alle radiazioni.

Proprio per questo, l'Istituto Paul Scherrer si è specializzato nella radioterapia per i bambini.

Maggiori dettagli sulle terapie per i bambini sono disponibili a partire dalla pagina 30.

I vantaggi della protonterapia

- Irradiazione estremamente precisa della massa tumorale
- Dose elevata di radiazioni nel tumore con ottimale distribuzione
- Danni minimi alle cellule sane
- Pochi effetti collaterali, buona qualità di vita
- Buone probabilità per una guarigione duratura nel tempo





Il PSI ha oltre 30 anni di esperienza nella protonterapia. Nel laboratorio di ricerca del nostro istituto è nata la tecnica dello Spot Scanning che permette di distruggere i tumori con estrema precisione.

L'innovazione dello Spot Scanning

Grazie allo Spot Scanning sviluppato presso l'Istituto Paul Scherrer, è possibile irradiare i tumori con la massima precisione, usando una dose di radiazioni esattamente definita. La tecnica dello Spot Scanning è ormai usata in tutto il mondo e si è affermata a livello internazionale come evoluzione promettente della protonterapia.

Questo metodo, impiegato al PSI dal 1996, viene anche definito Pencil-Beam Scanning (traducibile come “scanning con un fascio a matita”): il fascio di protoni irradiato è infatti sottile come una matita e misura circa 5–7 millimetri.

Punto per punto, livello per livello

La particolarità dello Spot Scanning: il fascio di protoni, sottile come una matita, inizia scansionando solo un determinato livello del tumore. Il fascio viene diretto in tutti gli angoli del livello e sprigiona punto per punto la sua azione distruttiva, per passare poi a scansionare il livello successivo. Ciò si ripete livello per livello, fino a quando il fascio di protoni ha scansionato tutto il tumore punto per punto. In un volume tumorale di un litro, si tratta di circa 10 000 punti (detti anche “spot”).

Durante questa procedura, la dose di radiazioni può essere modulata esattamente: ogni punto porta con sé una dose di radiazioni definita con precisione. Il fascio sottile come una matita non scansiona il tumore solo una volta: al PSI, i tumori vengono irradiati da diverse direzioni (chiamate anche “campi”).

Lo Spot Scanning offre pertanto numerosi vantaggi: i fasci di protoni si adattano con estrema precisione alla forma tridimensionale del tumore, le aree sane sono protette in maniera ottimale e anche la distribuzione della dose all'interno del tumore può essere definita su misura a seconda del paziente.

In questa protonterapia a intensità modulata è integrato anche un “boost”. Con questo termine i radioterapisti definiscono l'irradiazione supplementare di una piccola area, nella quale sussiste un maggiore rischio di recidiva. Il boost ha luogo in genere alla fine del trattamento.

Il ruolo di pioniere del PSI

La protonterapia ha già una lunga tradizione all'Istituto Paul Scherrer: è dal 1984 che i medici e i fisici medici di Villigen, in Argovia, trattano con grande successo i tumori agli occhi con i fasci di protoni.

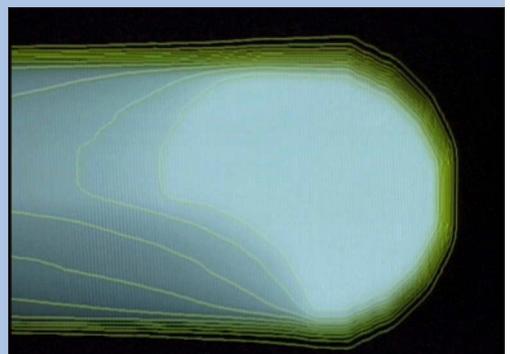
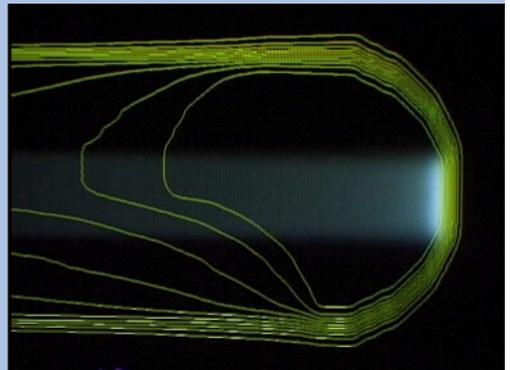
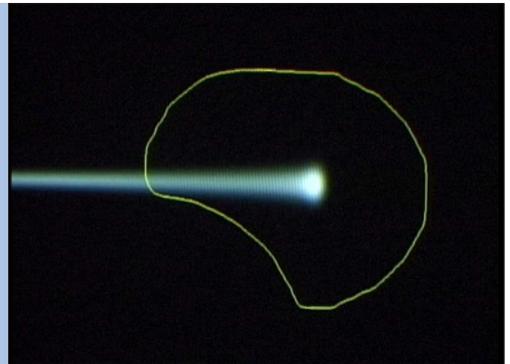
Dal 1996, abbiamo esteso i nostri trattamenti alle persone affette da tumori siti in profondità nel corpo. I pazienti beneficiano da allora dello Spot Scanning, tecnica messa a punto al PSI e che distrugge i tumori con un fascio modulabile. Dal 2004 possiamo trattare anche bambini piccoli sotto anestesia, grazie alla collaborazione con un team di anestesisti dell'ospedale pediatrico di Zurigo, che viene appositamente al PSI per occuparsi di questi piccoli pazienti.

Il principio dello Spot Scanning sviluppato presso il PSI

Le tre figure mostrano come il fascio di protoni colpisca gradualmente tutto il volume tumorale. Nella prima figura si vede un unico fascio di protoni nel target contrassegnato in giallo.

Il fascio rilascia la massima dose alla fine del suo percorso.

Gradualmente, il tumore viene scansionato dal fascio punto per punto in tutti i livelli finché, come si evince dalla terza figura, tutta la massa tumorale non è colpita dalla massima dose. A sinistra, nella traiettoria del fascio prima del tumore vi è una dose minima; a destra, oltre il tumore, i fasci di protoni non arrivano affatto.



Una grande tecnologia per delle piccole particelle

12

Il cuore dell'impianto per la protonterapia del PSI è costituito dall'acceleratore di particelle COMET (COmpact MEdical Therapy Cyclotron). Noto anche con il nome di ciclotrone, questo macchinario pesa 90 tonnellate e rifornisce di protoni tutte le postazioni di trattamento.

Il COMET accelera i protoni al 60% circa della velocità della luce, il che equivale a circa 180 000 km al secondo. Le particelle ruotano per alcune centinaia di volte, acquistando così sempre maggior velocità e caricandosi di energia. Catapultate fuori dal ciclotrone, le particelle vengono poi unite in fasci e se necessario frenate. Al PSI, quest'ultimo processo avviene ponendo sul percorso dei protoni delle placche frenanti, i cosiddetti "degrader". Dei campi magnetici dirigono le radiazioni verso l'obiettivo.

Un ingegnoso sistema di controllo a cinque fasi verifica ad ogni centesimo di microsecondo se i fasci di protoni procedono nella corretta traiettoria. Questo garantisce la sicurezza del ciclotrone, del sistema di distribuzione e delle postazioni di trattamento.



Clinica e ricerca: insieme più forti

Il Centro di protonterapia (CPT) fa parte dell'Istituto Paul Scherrer PSI. Pertanto, ai nostri pazienti viene garantito in loco il migliore know-how: gli esperti dell'istituto elaborano e realizzano progetti tecnologici all'avanguardia a beneficio delle persone malate di cancro. Inoltre, il CPT tiene conto per le sue ricerche sia delle esigenze dei malati di cancro che dei risultati delle valutazioni mediche.

I pazienti del Centro di protonterapia godono di un trattamento qualitativamente eccellente: la terapia è affidabile e viene monitorata al meglio.

Ricerca sulla protonterapia per i pazienti

All'Istituto Paul Scherrer si fa ricerca ai più alti livelli. Gli scienziati lavorano costantemente allo sviluppo della protonterapia, cercando sempre di rispondere ad una domanda ben precisa: come trattare un paziente malato di tumore cercando il più possibile di risparmiare i tessuti sani?

La ricerca al PSI cerca fra l'altro di scoprire come trattare al meglio i tumori mobili. Si definiscono così quei tumori che variano un po' la loro sede nel corpo, perché si spostano con la respirazione. Fra i tumori mobili rientrano per esempio i tumori ai polmoni o il cancro al seno.

Presso la nostra struttura, i dati clinici dei pazienti trattati vengono sempre elaborati nell'ambito di progetti scientifici. Conduciamo inoltre delle analisi sulla qualità di vita dopo una protonterapia o su altri aspetti specifici della terapia. Anche lei può partecipare a questi studi se lo desidera. Tutti gli studi vengono condotti nel più stretto rispetto delle disposizioni di legge vigenti in Svizzera e servono al controllo qualità e al miglioramento

della nostra offerta terapeutica. I risultati vengono pubblicati in riviste scientifiche e presentati a congressi specifici.

Risultati della terapia in cifre

Nel PSI, fino a fine 2022 sono stati trattati con la protonterapia più di 8000 pazienti affetti da tumori oculari e oltre 2000 pazienti con tumori profondi. Tra di essi c'erano più di 770 bambini e adolescenti, che hanno così beneficiato di questa terapia meno invasiva.

Per quanto riguarda i pazienti con tumori oculari che sono stati irradiati dal 1984 a Villigen, si è potuta arrestare la crescita del tumore nel 98% dei casi. Nel 90% dei casi inoltre l'occhio colpito dal tumore è stato salvato.

Diversamente dai tumori all'occhio, i tumori profondi rappresentano un gruppo meno omogeneo. Il successo dell'irradiazione dipende molto dalla localizzazione, dalla dimensione e dal tipo di tumore. Anche il pretrattamento del tumore riveste un ruolo importante. Per questo, nel trattamento di un certo tipo di tumore si ottiene un controllo a lungo termine del tumore per il 90% dei pazienti; in un'altra tipologia di tumore, invece, i due terzi dei pazienti trattati possono contare su un controllo del cancro per un minimo di cinque anni.

Cosa fanno i fisici medici?

14

Centro di protonterapia – specialisti e competenze





Cosa fanno i fisici medici?

I fisici medici sono responsabili della qualità tecnica della protonterapia presso il CPT. Un team di specialisti di provata competenza e affidabilità garantisce che i pazienti ricevano delle cure ottimali e in piena sicurezza. Da una parte si occupa del perfetto funzionamento delle apparecchiature tecniche; dall'altra elabora con l'ausilio di computer il piano terapeutico per ogni singolo paziente.

I fisici medici lavorano fianco a fianco con i medici?

I medici sono a disposizione dei pazienti, mentre i fisici medici sono per così dire i "medici delle apparecchiature e dei software". La collaborazione è molto stretta. Nel "tumor board", la commissione medica per i tumori, discutiamo sulla possibilità di usare la protonterapia per un dato paziente. Concordiamo insieme anche il piano terapeutico: ai fisici medici interessa in questo caso soprattutto come irradiare al meglio un paziente in considerazione delle sue caratteristiche individuali. Per esempio da quali direzioni e quanto debbano essere elevate le singole dosi di radiazioni Spot-Scan nel corpo.

Quali sono le particolarità dello Spot Scanning?

La tecnica è stata sviluppata qui al PSI e ora è lo standard moderno della protonterapia in tutto il mondo. Lo Spot Scanning ha così tanto successo perché consente di irradiare con precisione ogni punto del tessuto target, con danni minimi a carico degli organi circostanti.

Anche i fisici medici fanno ricerca?

Al CPT, oltre ai fisici medici che operano in ambito clinico, ve ne sono altri attivi nella ricerca. La ricerca è importante per continuare a migliorare i trattamenti offerti. In questo contesto, essere vicini ai pazienti è essenziale: solo così possiamo indagare su interrogativi e problemi che si manifestano nella vita reale. È importante che i pazienti sappiano che ogni nuovo sviluppo o miglioramento tecnologico è il risultato di un lungo processo. L'impiego nella quotidianità terapeutica è inoltre sottoposto a rigidi controlli.

Informazioni pratiche sui trattamenti al PSI

Nelle pagine seguenti troverà le informazioni pratiche più importanti sulla protonterapia al PSI: la durata, i costi e l'elenco dei tipi di tumore che vengono trattati al CPT. Questo opuscolo illustra la radioterapia dei tumori situati in profondità nel corpo. Il trattamento dei tumori degli occhi non viene qui descritto.



Solide competenze specialistiche

I pazienti del Centro di protonterapia (CPT) sono assistiti da un team specializzato di medici, fisici medici, tecnici di radiologia medica, un'infermiera, una psiconcologa e altro personale specialistico.

Il nostro team è a sua disposizione durante tutta la terapia, ma anche prima e se necessario dopo il trattamento.

Il CPT collabora strettamente con numerose cliniche partner sia in Svizzera che all'estero. All'ospedale universitario di Zurigo e all'Inselhospital di Berna è possibile fissare un appuntamento per una consultazione sulla protonterapia.

Lavoriamo nel rispetto di standard di qualità specifici. I nostri impianti sono sottoposti regolarmente a controlli da parte dell'Ufficio federale della sanità pubblica (UFSP).

Lista delle indicazioni per la protonterapia

Al PSI usiamo la protonterapia nei casi di pazienti affetti dalle patologie riportate nell'allegato 1 dell'Ordinanza sulle prestazioni dell'Ufficio federale della sanità pubblica (UFSP). I costi della terapia sono coperti dall'assicurazione malattie obbligatoria. Altri tipi di tumori vengono trattati solo in casi eccezionali.

Durata della terapia

Una protonterapia dura fra le sei e le otto settimane. Durante questo periodo, il paziente viene generalmente irradiato quattro o cinque volte alla settimana. Durante il fine settimana la terapia è normalmente sospesa. Complessivamente, è quindi necessario venire al PSI per 30–40 volte.

Lista delle indicazioni dell'UFSP

- Tutti i tumori di bambini (se piccoli sotto anestesia), ragazzi e giovani
- Meningiomi (tumori che insorgono dalle cellule della meninge cerebrale) benigni o maligni
- I cosiddetti gliomi di basso grado (tumori cerebrali che insorgono dalle cellule della glia, un tessuto avente funzione di sostegno per il sistema nervoso)
- Tumori della base cranica
- Tumori della sfera ORL (otorinolaringoiatria)
- Sarcomi, cordomi e condrosarcomi (tumori dei tessuti connettivi)
- Melanomi intraoculari (tumori dell'occhio)

Nel caso in cui lei o il suo bambino siate sottoposti contemporaneamente a chemioterapia, il trattamento al PSI può aver luogo normalmente. La chemioterapia potrà aver luogo presso la sua clinica universitaria o il suo oncologo nei giorni successivi alle sedute di trattamento o durante il fine settimana.

Trattamento in regime ambulatoriale

Presso il nostro centro, i pazienti sono curati in regime ambulatoriale. Ciò significa che fra una seduta e l'altra possono tornare a casa. Se vive lontano e non desidera venire ogni giorno a Villigen, il nostro ufficio pazienti la aiuterà a trovare un appartamento ammobiliato o una camera d'albergo nei pressi del PSI, sia su base giornaliera



ra che settimanale. Il nostro ufficio pazienti è inoltre a disposizione per qualsiasi altra domanda pratica sulla sistemazione o su come raggiungerci. Se necessario, durante il trattamento potrà essere ricoverato in un ospedale vicino, ad esempio all'ospedale Leuggern o negli ospedali cantonali di Baden e Aarau. Qualcuno verrà all'ospedale a prenderla, la condurrà al PSI per l'irradiazione e poi la porterà indietro.

Costi della protonterapia

In molti paesi, Svizzera compresa, la protonterapia è oggi più costosa della normale radioterapia.

Se il paziente è assicurato presso una cassa malati svizzera, i costi per il trattamento dei tumori inclusi nella lista delle indicazioni dell'UFSP sono coperti dall'assicurazione malattie obbligatoria.

Per i pazienti residenti nei Paesi europei, i costi per il trattamento vengono in genere fatturati direttamente all'assicurazione sanitaria attraverso il formulario E112 o S2. Può richiedere questo formulario alla sua assicurazione.

Generalmente molto ben tollerata

Il paziente non percepisce l'irradiazione. Inoltre, se confrontata con la miglior radioterapia attualmente disponibile, la protonterapia colpisce molto meno gli organi e le aree sensibili del corpo. Gli effetti collaterali insorgono pertanto molto raramente.

Nelle settimane dell'irradiazione i pazienti si sentono talvolta più stanchi e deboli. Questo effetto viene denominato "fatigue". Durante il trattamento di un tumore al cervello, per esempio, possono manifestarsi occasionalmente vertigini, mal di testa, nausea e vomito transitori. La perdita dei capelli si ve-

rifica soltanto se le radiazioni raggiungono le radici dei capelli. Nella maggior parte dei casi, i capelli ricrescono qualche mese dopo le irradiazioni.

In questo opuscolo non approfondiamo ulteriormente i potenziali effetti collaterali o i danni consequenziali a lungo termine, poiché essi dipendono fortemente dal tipo di tumore, dalla sua localizzazione e dalla situazione personale del paziente. In linea di massima tuttavia possono essere compromesse soltanto le aree del corpo che rientrano nel campo di irradiazione: l'irradiazione protonica non provoca effetti collaterali in aree lontane da quella trattata.

Sarà il medico curante a spiegarle dettagliatamente prima della protonterapia quali effetti collaterali lei o il suo bambino vi dovrete eventualmente aspettare.

Perché le irradiazioni vengono ripetute più volte?

Prima di iniziare con la protonterapia, i medici calcolano la dose complessiva di irradiazioni che il paziente dovrà ricevere. Questa dose viene poi suddivisa in cosiddette frazioni. Se ad esempio per eliminare un certo tumore è necessaria una dose complessiva di 60 Gray (unità di misura per l'energia deposita nel corpo), ad ogni irradiazione ne verrà somministrato un trentesimo (2 Gray). A quattro, cinque giorni di irradiazioni segue una pausa. Alla base di questo frazionamento della terapia vi è il principio che le irradiazioni debbano distruggere interamente il patrimonio genetico delle cellule tumorali affinché queste muoiano. Per ottenere questo effetto è necessario ripetere più volte l'irradiazione. Durante le pause, il tessuto adiacente all'area trattata ha la possibilità di riposarsi e ripararsi. Le cellule tumorali invece non si riparano altrettanto bene: i danni provocati dalle irradiazioni si sommano, finendo così con il distruggerle completamente.

Cosa fanno i radio-oncologi?

20

Centro di protonterapia – specialisti e competenze



Cosa fanno i radio-oncologi?

I radio-oncologi decidono quali pazienti possono essere trattati con la protonterapia, e ciò in base alla rispettiva situazione oncologica. Sono anche responsabili per la pianificazione terapeutica, l'esecuzione della terapia e l'assistenza ai pazienti. In quanto medici caposervizio, sono inoltre responsabili per l'assistenza e la formazione dei medici assistenti.

Quali pazienti possono beneficiare della terapia del CPT?

Al CPT non trattiamo tutti i tipi di cancro, bensì soltanto quelli per i quali la protonterapia offre notevoli vantaggi rispetto alla radioterapia convenzionale. Da noi arrivano pazienti dalla Svizzera ma anche dall'estero. La protonterapia causa generalmente effetti collaterali relativamente esigui e colpisce in maniera minima il tessuto sano. Essa è quindi particolarmente adatta ai bambini. In nessuna clinica radio-oncologica della Svizzera vengono trattati così tanti bambini come qui al CPT.

Qual è la differenza fra la protonterapia e la radioterapia convenzionale?

I raggi X convenzionali e le radiazioni di protoni hanno lo stesso effetto sulle cellule tumorali: danneggiano il patrimonio genetico nel nucleo delle cellule, in modo che esse non possano più crescere e muoiano. Poiché noi siamo in grado di focalizzare le irradiazioni su punti ben precisi, il tessuto sano circostante viene danneggiato molto meno. In questo modo il rischio di conseguenze tardive durature può essere ridotto al minimo. In alcuni tipi di cancro è quindi possibile aumentare la dose di radiazioni sul tumore, migliorando così il tasso di guarigione.

Quali sono le differenze fra il CPT e un ospedale?

La maggior parte dei trattamenti si svolge in regime ambulatoriale. Se è necessaria una degenza ospedaliera, i pazienti saranno ricoverati in una clinica ospedaliera nelle vicinanze e verranno da noi una volta al giorno per l'irradiazione.



In buone mani durante la terapia

In questo capitolo le illustriamo passo dopo passo il trattamento dei tumori profondi con la protonterapia. In questo modo non solo comprenderà meglio lo svolgimento e le particolarità della terapia, ma conoscerà anche il nostro Centro di protonterapia.

Richiesta o invio

La maggior parte dei nostri pazienti viene inviata da noi dai reparti di radioterapia oncologica di policlinici e ospedali svizzeri ed esteri.

Se la sua malattia oncologica figura nella lista delle indicazioni dell'Ufficio Federale della sanità pubblica (vedere pagina 17), può anche contattarci direttamente.

Il contatto con i suoi medici curanti è comunque per noi molto importante, al fine di garantirle una buona assistenza prima e dopo la protonterapia.

Il tumor board

Un team interdisciplinare di medici e fisici medici riuniti in un cosiddetto tumor board decide se un trattamento presso il CPT sia possibile. Il team si riunisce una volta alla settimana. Per promuovere lo scambio tra specialisti, oltre al team interno normalmente partecipano alla riunione da remoto anche medici operanti in altre strutture ospedaliere. Gli specialisti esaminano la sua anamnesi completa di immagini, rapporti e referti delle visite preliminari e dei trattamenti pregressi.

Il tumor board discute il suo caso e decide se la protonterapia sia la scelta migliore, e come essa

possa essere impiegata al meglio per il suo caso specifico. Se la protonterapia non fosse adatta a lei o al suo bambino, i medici le consiglieranno una terapia alternativa.

Primo colloquio con il medico

Il nostro ufficio pazienti la invita a un primo colloquio con il radio-oncologo, nel corso del quale avrà modo di ottenere maggiori informazioni sulla terapia, gli obiettivi terapeutici e gli effetti collaterali previsti. Durante questo colloquio riceverà anche informazioni su eventuali studi clinici in corso interessanti per il suo caso e potrà decidere in tutta tranquillità se parteciparvi o meno.

Nell'ambito di questo primo incontro rientra anche un esame obiettivo, che permetterà al medico di farsi un quadro completo della malattia. Naturalmente può approfittare di questo colloquio anche per porre domande sul trattamento.

Visite preliminari

Due esami radiologici sono in genere necessari per pianificare le irradiazioni: una tomografia a risonanza magnetica (RMI) e una tomografia computerizzata (TAC), la cosiddetta TAC di pia-



nificazione. Le immagini ottenute saranno poi sovrapposte in un secondo momento. In questo modo è possibile individuare esattamente la localizzazione e la dimensione del tumore e il team preposto alla pianificazione terapeutica può programmare dettagliatamente il trattamento.

Importante e del tutto individuale: il posizionamento

Subito prima o dopo gli esami radiologici, i tecnici di radiologia medica prepareranno un cuscino su misura per il posizionamento di tutto il corpo o solo della parte del corpo che sarà sottoposta a irradiazione.

Il cuscino serve affinché lei o il suo bambino assumiate la stessa posizione ad ogni irradiazione. Ciò è estremamente importante, data l'estrema precisione del trattamento in protonterapia. Il paziente deve inoltre essere sdraiato nella posizione più comoda possibile, perché così resterà tranquillo e rilassato per tutto il periodo dell'irradiazione.

Per i nostri cuscini utilizziamo dei materassi sagomati con microsfere di polistirene racchiuse in una resina, oppure cuscini sottovuoto. In caso di trattamenti alla testa, riceverà una maschera di fissazione su misura o un dispositivo con la sua impronta dei denti che dovrà mordere durante il trattamento.







La pianificazione della terapia si basa sulla TAC di pianificazione e sulla tomografia a risonanza magnetica. I radio-oncologi preparano il programma insieme ai fisici medici, avvalendosi di software sviluppati al PSI.

Pianificazione del trattamento

Nella pianificazione terapeutica è indicato come deve essere impostata la postazione di trattamento per lei o il suo bambino e come andranno applicati i fasci di protoni.

L'obiettivo è sempre quello di ottimizzare la protonterapia per il paziente in questione, in modo che la dose irradiata sul tumore sia sufficientemente elevata da distruggerlo. Contemporaneamente il tessuto sano dovrà ricevere la quantità minore possibile di radiazioni in modo da minimizzare gli effetti collaterali. Il team di pianificazione stabilisce a tal fine le migliori direzioni di irradiazione del fascio di protoni. Importante è anche la distribuzione della dose: per ciascun punto nel volume target sarà stabilita la dose di radiazioni desiderata. Viene calcolata anche un'area di sicurezza circostante il tumore, in modo da essere sicuri che il fascio colpisca tutte le cellule tumorali. Per finire, la pianificazione prevede anche il calcolo della potenza massima delle irradiazioni (indesiderate) nell'area circostante il tumore.

Sedute regolari di trattamento

Appena il piano di trattamento è pronto, lei viene convocato per le sedute di radioterapia. Da quel momento, verrà al PSI quattro o cinque volte alla settimana per la sua seduta di irradiazione, e ciò un periodo di 1,5-2 mesi. Se ha altri impegni importanti nel corso delle settimane di terapia, li comunichi tempestivamente all'ufficio pazienti: solo così potremo cercare di tener conto di questi appuntamenti nella programmazione temporale delle sedute. Per ogni seduta di trattamento, inclusa la preparazione e brevi tempi di attesa, calcoli all'incirca un'ora.

Prima di ogni seduta verificheremo attentamente la posizione sul lettino: solo così il fascio potrà colpire in maniera ottimale il tumore. A tal fine verranno fatte due lastre con una dose esigua, che i tecnici di radiologia medica confronteranno poi con la TAC di pianificazione. Se la posizione attuale risulta diversa da quella della TAC di pianificazione, essa sarà corretta spostando il lettino o spostando leggermente il paziente.

L'irradiazione non sarà percepita. Qualora fosse necessario un trattamento da diverse direzioni, noterà che il dispositivo di irradiazione e il lettino cambiano posizione.

A seconda delle dimensioni del tumore da irradiare, la durata complessiva dell'irradiazione varia da 1 a 45 minuti. Durante il trattamento, lei o il suo bambino sarete soli nella stanza, ma avrete un microfono e i tecnici di radiologia medica vi controlleranno sempre dalla stanza accanto attraverso un interfono e delle telecamere.

Durante l'irradiazione è possibile ascoltare musica. Alcuni pazienti dormono.

Una volta alla settimana è previsto un colloquio con il radio-oncologo.

Cosa fanno i tecnici di radiologia medica?

28

Centro di protonterapia – specialisti e competenze



Cosa fanno i tecnici di radiologia medica?

Il lavoro del tecnico di radiologia medica si concentra sulle radiazioni e sul loro impiego in medicina. Le radiazioni vengono utilizzate in radioterapia oncologica per trattare il cancro. I tecnici di radiologia medica del PSI eseguono questa terapia, assistendo i pazienti per tutta la durata del trattamento, cioè nella maggior parte dei casi per diverse settimane. Spesso diventano così un importante punto di riferimento per loro e le loro famiglie.

Cosa prevede una buona preparazione all'irradiazione?

Nella protonterapia la nostra attenzione è rivolta soprattutto alla posizione del paziente, che deve essere precisa e comoda. I tecnici di radiologia medica preparano e controllano la postazione per ogni singolo paziente, realizzando cuscini di posizionamento su misura o altri dispositivi di fissaggio che consentono una posizione sdraiata

comoda. Inoltre, spiegano lo svolgimento dell'irradiazione e le apparecchiature e, in caso di domande, sono a disposizione dei pazienti e dei loro familiari. Un grande vantaggio qui al CPT è che i tecnici di radiologia medica hanno molto tempo per occuparsi di ogni singola persona.

I pazienti come vivono la protonterapia?

Le irradiazioni non vengono percepite e per questo la maggior parte delle persone non ritiene la terapia al CPT particolarmente fastidiosa. Se, tuttavia, il paziente è preoccupato, generalmente è sufficiente che il tecnico di radiologia medica dimostri di tener conto delle sue esigenze. Alcuni pazienti cercano di vivere le settimane di terapia al CPT e l'eventuale soggiorno nei dintorni di Villigen come una sorta di vacanza.



Trattamenti di neonati e bambini

Per i più piccoli è particolarmente importante che la terapia sia efficace e non aggressiva per i tessuti e gli organi sani. Ecco perché al PSI ci siamo specializzati nel trattamento dei bambini.



I bambini e il cancro

I bambini si ammalano di cancro più raramente rispetto agli adulti. Ciononostante, in Svizzera ogni anno circa 200 bambini al di sotto dei 15 anni sono colpiti da un tumore maligno. La metà di essi ha meno di sei anni. I bambini si ammalano più frequentemente di leucemie, tumori al cervello e tumori del sistema nervoso centrale; questi ultimi due tipi di tumore possono essere trattati al PSI.

In linea di principio, per i bambini sono disponibili le stesse opzioni terapeutiche previste per gli adulti: operazione, terapia farmacologica e irradiazione. Grazie a queste terapie, molti bambini riescono fortunatamente a guarire. Infatti, la terapia oncologica per i bambini ha fatto grandi progressi negli ultimi anni.

Dal 1999, i bambini malati di cancro possono beneficiare della protonterapia del PSI. Nel 2004 abbiamo reso disponibile la terapia anche per i neonati e i bambini più piccoli.

Se il suo bambino ha bisogno della protonterapia

È naturale che quando un bambino si ammala di tumore maligno, tutta la famiglia viva un periodo di stress e angoscia. Di fronte a una radioterapia ci si pongono ulteriori domande. Probabilmente proverà insicurezza: la sua quotidianità e quella della sua famiglia cambieranno, questo è certo. Se non altro perché per 6–8 settimane circa dovrà accompagnare il bambino quattro o cinque volte alla settimana alle sedute di trattamento.

Le informazioni che trova in questo capitolo la aiuteranno a dissipare alcuni eventuali timori. Desideriamo fare tutto ciò che possiamo affinché lei e suo figlio vi sentiate a vostro agio qui da noi.

L'esperienza ci ha insegnato che i bambini gestiscono meglio la loro malattia oncologica con tutti i cambiamenti e i problemi che ne derivano rispetto a quanto gli adulti possano pensare in un primo momento. Legga le "Domande dei bambini alla radio-oncologa" a pagina 36: vi troverà le domande più frequenti dei bambini. Una radio-oncologa risponde a queste domande usando un linguaggio adatto ai bambini. Se suo figlio sa già leggere, forse vorrà guardarsele da solo oppure potrete farlo insieme.

Protonterapia: ottimale per i più piccoli

La protonterapia è la radioterapia più adatta per neonati, bambini e adolescenti. Proprio per questi pazienti, gli oncologi la definiscono la "terapia di scelta", perché nei bambini il beneficio principale della protonterapia trova piena applicazione: le cellule tumorali vengono distrutte in maniera mirata, mentre il tessuto sano non viene praticamente colpito e danneggiato dalle radiazioni.

Per la terapia utilizziamo la tecnologia Spot Scanning sviluppata al PSI. Un sottile fascio di protoni scansiona punto per punto il tumore – e solo quello. Così l'organismo del bambino o del ragazzo viene il più possibile risparmiato.

Questo è fondamentale perché il corpo durante la fase di crescita è particolarmente sensibile alle radiazioni ionizzanti. I bambini beneficiano quindi ancora di più dello Spot Scanning rispetto agli adulti.

Le radioterapie convenzionali a raggi X possono comportare effetti indesiderati a lungo termine a causa delle radiazioni a basso dosaggio che colpiscono l'area circostante la sede di irradiazione. Questo fattore ha un peso maggiore

nei bambini che negli adulti. Infatti, durante il processo di crescita che porta i bambini a diventare adulti, nel corpo si verificano molte divisioni cellulari. Se le cellule sono state danneggiate durante la radioterapia, perché si trovavano nell'area vicina al tumore, ad ogni divisione potrebbero trasmettere questi danni a un numero sempre crescente di cellule. Anni o decenni più tardi, queste cellule danneggiate potrebbero sviluppare un cosiddetto secondo tumore.

Altre potenziali conseguenze tardive di una radioterapia convenzionale nei bambini sono compromissioni della crescita o dello sviluppo, difficoltà di apprendimento e malattie cardiovascolari. Con la protonterapia del PSI, il rischio di tali conseguenze tardive può essere ridotto al minimo.

Trattamento uniforme

Per assicurare ai bambini malati di cancro una terapia ottimale, li si tratta perlopiù nell'ambito di protocolli di studio internazionali. Ciò permette a medici di tutto il mondo di imparare il più possibile dai (rarissimi) casi di malattie oncologiche dei bambini. I protocolli si basano sulle conoscenze attuali, acquisite negli anni durante le sedute di radioterapia, e sulle riflessioni in merito volte a possibili miglioramenti. L'obiettivo di questi studi è infatti quello di aumentare le possibilità di guarigione per i bambini.

Questa procedura stabilisce fra l'altro dettagliatamente quale sia il miglior trattamento per suo figlio in un dato momento. È quindi possibile che suo figlio già sei mesi prima dell'inizio della protonterapia sia registrato da noi al CPT, ma che prima delle irradiazioni venga sottoposto ad altre terapie.

Protonterapia sotto anestesia: informazioni importanti

Durante la sua prima visita al CPT è previsto un colloquio con l'anestesista al fine di informarla dettagliatamente sulla procedura e i rischi della sedazione. Per la sedazione, il suo bambino dovrà essere a digiuno, così da ridurre il rischio che il contenuto dello stomaco venga inalato. Il bambino può mangiare qualcosa di leggero al più tardi quattro ore prima dell'anestesia e fino a un'ora prima può bere tè, acqua o sciroppo.

Il medicamento sedativo-ipnotico usato al CPT è il propofol. Esso provoca un sonno profondo e gradevole. La durata della sua efficacia è breve e per questo viene somministrato su base continua per via endovenosa. Una volta interrotta la somministrazione, i bambini si svegliano nell'arco di 15-30 minuti. Non appena sarà sveglio, suo figlio potrà mangiare e bere e, con il benessere del team di anestesisti, potrete tornare a casa.





Prima di ogni irradiazione i bambini sottoposti ad anestesia ricevono come premio una perla. Alla fine della terapia ne avranno raccolte abbastanza per farsi una bella collana (vedere anche: www.mutperlen.ch).



I piccoli pazienti hanno esigenze particolari

Nella maggior parte dei casi, con una buona preparazione e assistenza, i bambini vivono le irradiazioni senza paura. Se si riesce a far sì che suo figlio inizi con tranquillità la terapia, le sedute di irradiazione diventeranno presto parte della sua quotidianità. Il bambino noterà che durante la protonterapia non sente dolore e che lei è sempre nelle vicinanze.

Se il bambino è ancora piccolo, cercheremo di fissare gli appuntamenti alla stessa ora. Ciò facilita la preparazione per l'anestesia e per il bambino sarà più facile abituarsi alla terapia. Se suo figlio si sottopone contemporaneamente alla chemioterapia, coordineremo noi le sedute di entrambe le terapie.

La nostra sala d'attesa è attrezzata per rispondere alle esigenze dei piccoli pazienti. Nella sala di trattamento, i bambini che non sono sotto anestesia possono ascoltare la musica che hanno portato. Dalla stanza attigua, con l'ausilio di un microfono, lei ha la possibilità di leggere a suo figlio una storia o di parlare con lui durante il trattamento. Oltre ad un microfono piazzato nelle loro vicinanze, i bambini non anestetizzati hanno anche un animaletto in mano che possono schiacciare per segnalare che qualcosa non va bene.

I neonati e i bambini più piccoli vengono sottoposti al trattamento in anestesia generale (sedazione), in modo che durante il trattamento rimangano completamente fermi. Si definisce sedazione una forma di anestesia generale durante la quale il paziente dorme profondamente ma respira spontaneamente.

Le sedazioni presso il CPT vengono eseguite da esperti di anestesia infantile dell'ospedale pediatrico di Zurigo. Può capitare che anche i bambini più grandi vengano sedati, soprattutto nel caso di trattamenti particolarmente lunghi o posizioni scomode.

Centro di protonterapia – specialisti e competenze

Che cos'è il cancro? E perché la mia malattia si chiama cancro?

Il nome della tua malattia non ha nulla a che fare con il cancro, l'animale che vive nei fiumi e nel mare. Nel tuo caso, alcune cellule del tuo corpo sono malate. Queste cellule in alcuni bambini si trovano nella testa o nella schiena, in altri nella pancia o in altri posti ancora.

Perché ho il cancro?

Non è colpa tua se hai il cancro. Nessuno sa esattamente da dove venga questa malattia. Ma una cosa è sicura: nessuno è responsabile per la tua malattia, né tu, né i tuoi genitori, né nessun altro. Il cancro non è contagioso e qualsiasi bambino può ammalarsi di cancro. È un caso che abbia colpito te. E come te, colpisce ogni anno circa 200 altri bambini e bambine in Svizzera. Più o meno tanti bambini come quelli che forse ci sono nella tua scuola o nel tuo quartiere o nel paese dove vivi. Quindi non sei da solo. Probabilmente, nella sala d'attesa del Centro di protonterapia vedrai anche altri bambini che hanno il cancro.

Perché vengo irradiato con i protoni?

Alcune radiazioni possono distruggere le cellule del cancro. Utilizziamo queste radiazioni per farti guarire. Le radiazioni che usiamo al PSI si chiamano radiazioni di protoni.

Le radiazioni di protoni sono simili ai raggi del sole?

Le radiazioni di protoni sono in parte simili ai raggi del sole. E anche ai raggi X, che i medici usano quando qualcuno si è rotto una gamba e devono fare una lastra. Ma le radiazioni non sono tutte uguali: le radiazioni di protoni sono fatte di piccolissime particelle, che sono particolarmente adatte per distruggere le cellule malate nel tuo corpo.

L'irradiazione dà fastidio o può addirittura far male?

No, per niente. Le radiazioni di protoni non si vedono e non si sentono. Tutt'al più può essere sgradevole o noioso il fatto che devi stare sdraiato e immobile per tanto tempo.



**Perché ho bisogno di un cuscino
o di una maschera per l'irradiazione?**

Con il cuscino o la maschera, a ogni irradiazione sarai sempre nella stessa posizione e così i protoni colpiranno esattamente le cellule malate.

**Perché i bambini più piccoli dormono
durante l'irradiazione?**

Per lo stesso motivo per il quale c'è bisogno di un cuscino o di una maschera: i bambini più piccoli non sono ancora del tutto capaci di restare immobili. Se tu sei già un po' più grande, andrà probabilmente tutto bene.

**Cosa mi aiuta a superare bene
la terapia?**

Chiedi ai grandi, se hai domande. Fatti tranquillamente spiegare tutto. E pensa sempre che sei qui per stare meglio e che dopo potrai tornare alla tua vita normale, all'asilo o a scuola e dai tuoi amici

Accompagnamento durante la terapia

38

Centro di protonterapia – specialisti e competenze



Accompagnamento terapeutico per le persone malate di cancro e i loro familiari

Una malattia grave e il suo trattamento rappresentano quasi sempre un pesante fardello per la persona colpita e la sua famiglia e hanno ripercussioni in tutti gli ambiti della vita. Ci si ritrova ad affrontare molte incognite, spesso con la sensazione di doverlo fare da soli. Ma le risorse di cui ognuno di noi dispone non sono illimitate. Chi è malato di cancro deve poi imparare a convivere con i cambiamenti fisici. In situazioni simili può essere d'aiuto parlare dei propri timori con una persona esterna alla cerchia di parenti e amici, così da attingere nuova energia.

Qual è l'obiettivo?

Per questi motivi, durante il periodo del trattamento il Centro di protonterapia offre ai pazienti e ai loro familiari un servizio di accompagnamento terapeutico professionale, che va da singole sedute di consulenza fino all'accompagnamento psicoterapeutico. Obiettivo degli incontri è affiancare le persone colpite per tutta la durata della terapia con colloqui, esercizi di rilassamento e attività creative.

Il nostro servizio di "accompagnamento psicooncologico" è una prestazione non medica, un aiuto per promuovere la qualità di vita dei pazienti e dei loro familiari riducendo le tensioni dovute alla malattia.

Quanto costa?

Il servizio è gratuito e non richiede pratiche amministrative.

Quando è disponibile l'accompagnamento?

L'offerta è disponibile sempre e per tutta la durata della terapia. Si può iniziare e smettere in qualsiasi momento. I colloqui avvengono di solito il mercoledì in una stanza del CPT. La frequenza degli incontri viene stabilita tenendo conto dei bisogni individuali.

Chi è incaricato dell'accompagnamento?

Yvonne Mäder è a disposizione dei pazienti e dei loro familiari che, durante un colloquio personale, avranno tutto il tempo e lo spazio necessari per discutere delle loro preoccupazioni.

Yvonne Mäder è psicoterapeuta con titolo riconosciuto a livello federale, specializzata in psicooncologia e offre assistenza psicologica e psicoterapia ad adulti, giovani e bambini in cura al CPT, nonché alle loro famiglie.

A chi posso rivolgermi per avere maggiori informazioni o fissare un appuntamento?

Contatti il nostro ufficio pazienti.
Email: protonentherapie@psi.ch
Telefono: +41 56 310 35 35

Controlli e assistenza dopo la terapia

40

Centro di protonterapia – specialisti e competenze



Le prime visite di follow-up hanno luogo 8–12 settimane dopo aver terminato la terapia. Per il nostro team medico è molto importante monitorare per molti anni il successo del trattamento e lo stato di salute suo o di suo figlio. Solo così possiamo pronunciarci sistematicamente sul successo della terapia.

Controlli di follow-up

Eseguiamo regolari controlli di follow-up su tutti i pazienti fino a 12 anni dopo il trattamento. Ciò per monitorare lo stato del tumore, e dunque il successo del trattamento, ed eventuali effetti collaterali. Gli intervalli temporali fra un controllo e l'altro possono variare e dipendono dal tipo di cancro.



I controlli di follow-up possono essere fatti da noi al PSI. Se abita lontano, saranno in genere eseguiti dal suo oncologo.

Le saremmo grati se ci spedisse i referti di follow-up con le relative immagini. Per favore, chieda anche al medico che visita lei o suo figlio di trasmettere i risultati al Centro di protonterapia del PSI. Lo preghiamo di inserirci nell'elenco dei destinatari dei suoi referti.

L'ufficio studi del CPT

In un ufficio apposito al CPT, alcuni collaboratori elaborano ogni giorno i referti, le immagini, i questionari, le foto e le richieste personali che riceviamo dai pazienti e dai loro medici curanti.

Con il consenso dei pazienti, analizziamo i dati crittografati – riguardanti ad esempio il trattamento, gli effetti collaterali e la qualità di vita – nell'ambito di studi scientifici. I risultati dei controlli di follow-up e i dati sugli effetti collaterali eventualmente emersi dopo la protonterapia sono molto importanti per noi, perché ci permettono di verificare la nostra offerta terapeutica e migliorarla a beneficio dei nostri pazienti.

Per questo le invieremo a intervalli di tempo regolari (di solito una volta all'anno) un questionario per raccogliere informazioni sullo stato di salute suo o di suo figlio. La preghiamo di rispondere alle domande e di informarci sugli effetti collaterali o su un'eventuale recidiva del tumore. Anche foto re-

centi dell'area sottoposta a irradiazione sono molto preziose.

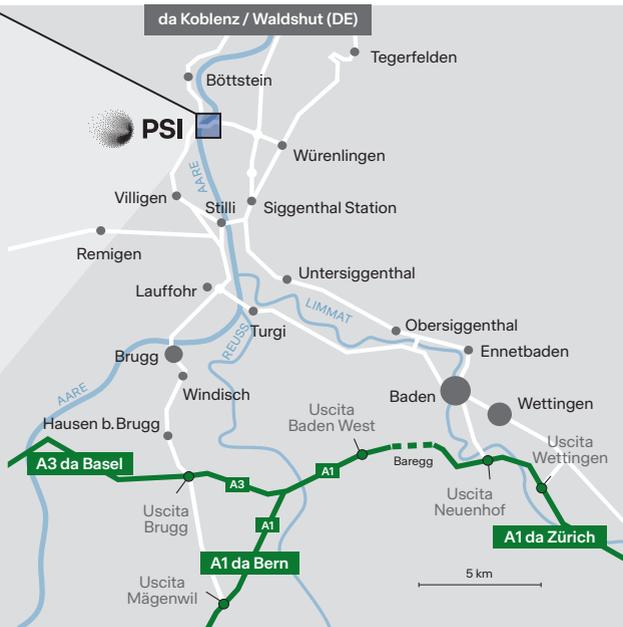
L'ufficio studi del CPT è inoltre sempre a disposizione sua, del suo medico e del suo oncologo: se avete domande, potete contattarci in qualsiasi momento, anche a terapia conclusa.

Protezione dei dati

I dati medici sono considerati come degni di particolare protezione e sottostanno alla Legge federale sulla protezione dei dati e alla Legge federale concernente la ricerca sull'essere umano.

Al Centro di protonterapia la documentazione e i referti sono conservati sotto chiave. I dati elettronici sono invece salvati in appositi sistemi informatici protetti da password, firewall e sistemi di back-up.

Possono accedere ai dati solo le persone che ne hanno bisogno per il loro lavoro. Questi collaboratori sottostanno al segreto professionale.



Contatti

Per i pazienti:

Centro di protonterapia

Ufficio pazienti

+41 56 310 35 24

protonentherapie@psi.ch

www.protonentherapie.ch

L'Istituto Paul Scherrer PSI sviluppa, costruisce e gestisce grandi impianti di ricerca complessi e li mette a disposizione della comunità scientifica nazionale e internazionale. I principali ambiti di ricerca del PSI sono: tecnologie del futuro, energia e clima, Health Innovation e fondamenti della natura. La formazione dei giovani è una massima priorità del PSI. Per questo circa un quarto dei nostri collaboratori sono post-dottorandi, dottorandi o apprendisti. Con un'occupazione totale di 2300 impiegati, il PSI è l'istituto di ricerca più grande della Svizzera.



Impressum

Testo

Ruth Jahn

Aggiornamento 2024

Dagmar Baroke

Foto

Markus Fischer, PSI

Mahir Dzambegovic, PSI

Manuela Reisinger, PSI

Scanderbeg Sauer Photography

Layout

Istituto Paul Scherrer PSI

Stampa

Istituto Paul Scherrer PSI

Publicato dal

Centro di protonterapia CPT

dell'Istituto Paul Scherrer PSI

Disponibile presso

Istituto Paul Scherrer PSI

Eventi e marketing

Forschungsstrasse 111

5232 Villigen PSI, Svizzera

+41 56 310 21 11

Protonentherapie_i, 10/2024

Istituto Paul Scherrer PSI

Forschungsstrasse 111

5232 Villigen PSI

Svizzera

www.psi.ch