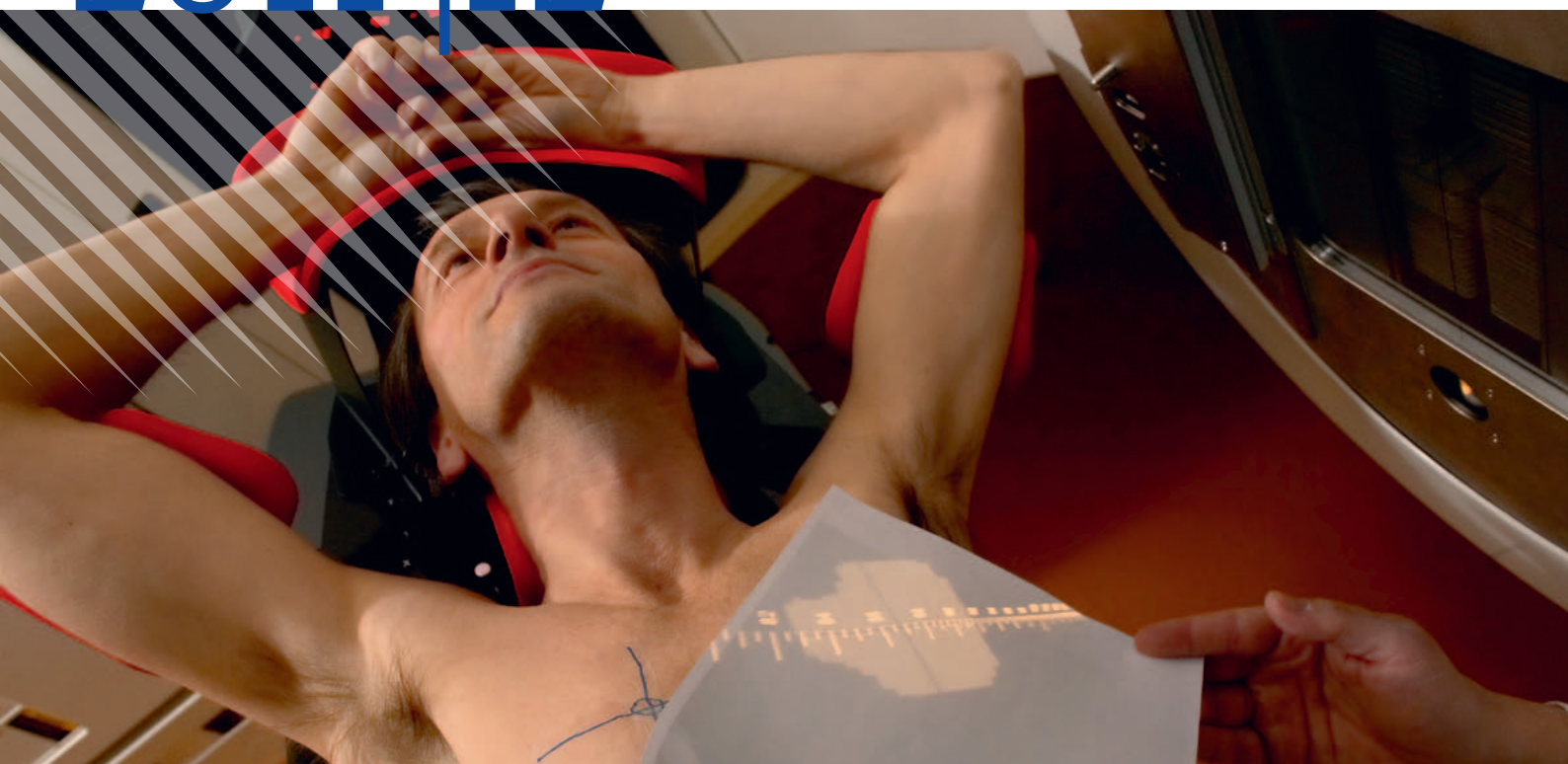


Radio-Onkologiezentrum Biel–Seeland–Berner Jura
Centre de radio-oncologie Bienne–Seeland–Jura Bernois

2011 | 12





Prof. Dr. med. Johannes Baumann
Verwaltungsratspräsident
Président du conseil d'administration



Dr. med. Karl Th. Beer
Vorsitzender Geschäftsleitung
Président de la direction générale

Das Radio-Onkologiezentrum Biel–Seeland–Berner Jura AG (ROZ) kann auch in dieser Berichtsperiode auf eine erfolgreiche Tätigkeit zurückblicken. Das Radio-Onkologie-Team hat mit administrativer und technischer Unterstützung durch die Klinik Linde erneut gute Arbeit geleistet. Personelle Engpässe konnten mit Hilfe des Inselspitals Bern, mit welchem auch eine wissenschaftliche Zusammenarbeit besteht, überbrückt werden. Mit den verschiedenen Kliniken des Spitalzentrums Biel sowie mit zahlreichen niedergelassenen Ärzten verbindet uns eine intensive Zusammenarbeit auf ärztlicher Ebene, welche in Tumorboards zum Ausdruck kommt. Hier kann im interdisziplinären Gespräch individuell für jede Patientin und jeden Patienten ein optimaler Behandlungsplan erarbeitet werden. Moderne Krebstherapie beruht stets auf dem Zusammenwirken zahlreicher Personen und Institutionen, welchen wir allen an dieser Stelle unseren Dank aussprechen.

In den bisherigen Jahresberichten wurden vor allem die neusten therapeutischen Möglichkeiten sowie technische Neuerungen in der Strahlentherapie für verschiedene Krebsleiden vorgestellt. Bei all den zum Teil beachtlichen Erfolgen der modernen Krebstherapie geht aber häufig vergessen, dass manche Krebsarten immer noch unheilbar sind und dass immer noch viele Tumore in einem allzuweit fortgeschrittenen Stadium diagnostiziert werden, in welchem nur noch eine sogenannte palliative bzw. schmerzlindernde Therapie möglich ist. Solche Behandlungen stellen oft menschlich hohe Anforderungen an alle Beteiligten. Wir möchten in diesem Bericht einmal diesen wertvollen Aspekt der Krebsbehandlung etwas näher beleuchten.

Le Centre de radio-oncologie Bienne–Seeland–Jura bernois SA (ROZ) peut une nouvelle fois tirer le bilan du succès de son activité au cours de cette période. À nouveau, l'équipe de radio-oncologie a fait du bon travail avec le soutien administratif et technique de la Clinique des Tilleuls. Nous avons pu surmonter le manque de personnel grâce à l'aide de l'Hôpital de l'Île de Berne, avec lequel nous entretenons aussi une collaboration scientifique. Une collaboration médicale intensive nous lie aux différentes cliniques du Centre hospitalier Bienne, ainsi qu'à de nombreux médecins exerçant en libéral, et se manifeste au cours des «tumorboards». Ceux-ci donnent lieu à des discussions interdisciplinaires permettant d'élaborer un plan thérapeutique optimal personnel pour chaque patient. Le traitement oncologique moderne repose toujours sur la coopération de nombreuses personnes et institutions, auxquelles nous souhaitons ici exprimer notre gratitude.

Les rapports annuels précédents ont surtout présenté les possibilités thérapeutiques les plus récentes ainsi que les innovations techniques en matière de radiothérapie de différents cancers. Mais tous les succès, parfois considérables, du traitement oncologique moderne font souvent oublier que de nombreux cancers restent incurables et que de nombreuses tumeurs sont encore diagnostiquées à un stade trop avancé, stade auquel seul un traitement palliatif ou antalgique reste possible. De tels traitements imposent souvent des exigences élevées du point de vue humain à toutes les personnes concernées. Nous souhaitons, à l'occasion de ce rapport, examiner cet aspect inestimable du traitement oncologique.



Barbara Wyder, Dr. med. Lukas von Rohr, Prof. Dr. med. Johannes Baumann, Dr. med. Karl Th. Beer

Am Radio-Onkologiezentrum Biel–Seeland–Berner Jura AG (ROZ) wird bei etwa einem Drittel der Patienten eine sogenannte palliative Bestrahlung durchgeführt. Es handelt sich dabei um eine Behandlung bei fortgeschrittenem Tumorleiden, bei welchem nach ärztlicher Erfahrung eine Heilung nicht mehr möglich ist. Ziel der Therapie ist daher nicht in erster Linie die Zerstörung aller Krebszellen und damit eine Lebensverlängerung. Vielmehr stehen die Verbesserung der Lebensqualität sowie die Linderung von Schmerzen, die Vorbeugung schwerer Komplikationen wie drohende Querschnittslähmung oder der Versuch, die Tumormanifestation an Ort und Stelle zu bekämpfen, im Vordergrund.

Oft wird der Begriff «palliativ» gebraucht, um eine Situation kurz vor dem Sterben zu beschreiben. Dies ist allerdings nicht korrekt. Bei vielen Krebsarten kann die Krankheit mit palliativen Therapien wie Bestrahlung, Chemo- oder Antihormontherapie auf längere Zeit stabilisiert werden. Geheilt, das heisst tumorfrei, wird die Patientin und der Patient wahrscheinlich nicht. Ähnlich ist es aber auch mit anderen Erkrankungen, wie zum Beispiel Diabetes, Bluthochdruck oder chronischen Nierenerkrankungen, bei denen ebenfalls eine Heilung nicht mehr erzielt, der Krankheitsverlauf aber über lange Zeit gut kontrolliert werden kann. Eine palliative Radiotherapie ist daher eine adaptierte Behandlung zur Verbesserung der Lebensqualität und hat keinen direkten Zusammenhang mit der Lebenserwartung.

Die palliative Behandlung stellt für alle Beteiligten eine Herausforderung dar.

Krebspatienten werden in der Regel nach den notwendigen Vorabklärungen den entsprechenden Fachärzten zur Durchführung einer bestimmten Therapie zugewiesen. In einem ersten Gespräch mit dem Patienten besteht dann die Aufgabe darin, die begrenzten therapeutischen Möglichkeiten, angepasst an die Bedürfnisse des Patienten, zu erläutern und sich allenfalls zur Prognose des Leidens zu äussern. Das erste Gespräch ist oft entscheidend für die Patient-Arzt-Beziehung und dadurch auch für den Erfolg einer Therapie.

Au Centre de radio-oncologie Bienne–Seeland–Jura bernois SA (ROZ), une radiothérapie dite palliative est réalisée chez environ un tiers des patients. Il s'agit d'un traitement réalisé en cas de tumeur à un stade avancé, auquel l'expérience clinique n'accorde aucune chance de guérison. Le but du traitement n'est donc pas en premier lieu de détruire toutes les cellules tumorales et donc de prolonger la survie. Au premier plan se trouvent plutôt l'amélioration de la qualité de vie ainsi que le soulagement de la douleur, la prévention de complications graves telles que le risque de paraplégie, ou la tentative de combattre les manifestations de la tumeur de manière locale.

Le terme «palliatif» est souvent utilisé pour décrire une situation dans laquelle le décès est imminent. Ceci n'est cependant pas correct. Dans le cas de nombreux cancers, les traitements palliatifs tels que la radio-, la chimio- ou l'hormonothérapie permettent de stabiliser la maladie pendant longtemps. Le patient ne guérira probablement pas: la tumeur persistera. C'est aussi le cas d'autres maladies telles que le diabète, l'hypertension ou des maladies rénales chroniques, qui restent également incurables, mais dont l'évolution peut être bien contrôlée pendant longtemps. Une radiothérapie palliative constitue donc un traitement adapté pour l'amélioration de la qualité de vie et n'est pas directement liée à l'espérance de vie.

Le traitement palliatif représente un défi pour toutes les personnes concernées.

Les patients atteints de cancer nous sont en général envoyés afin de bénéficier d'un certain traitement à la suite des examens préalables nécessaires réalisés par les médecins spécialisés correspondants. Lors d'un premier entretien avec le patient, la tâche consiste à expliquer les limites des possibilités thérapeutiques en fonction des besoins du patient et, éventuellement, de se prononcer sur le pronostic de la maladie. Le premier entretien est souvent crucial pour la relation patient / médecin et ainsi pour le succès d'un traitement.

In einem Interview berichten die leitende medizinisch-technische Assistentin des ROZ, Frau Wyder, der medizinische Onkologe Dr. von Rohr, Belegarzt der Klinik Linde AG, Radio-Onkologe Dr. Beer, Chefarzt des ROZ, über den Umgang mit diesen schwerstkranken Patienten.

«Welche Themen werden beim Erstgespräch zusammen mit Patient und Angehörigen besprochen?»

Dr. Lukas von Rohr: Neben der ausführlichen Information über die Resultate der durchgeführten Bild- und Gewebsuntersuchungen sowie den individuellen Therapiemöglichkeiten wird auch die Bedeutung der Erkrankung für den Lebensweg des Patienten angesprochen. Erfahrungsgemäss schätzen die Patienten eine offene, ehrliche und gleichzeitig einfühlsame Kommunikation, auch in schwierigen Situationen oder bei unheilbarer Krankheit. Das Ziel einer bestimmten Therapie und die allenfalls damit verbundenen Nebenwirkungen müssen eingehend besprochen werden. Neben den rein medizinisch-therapeutischen Möglichkeiten wird auch das Angebot einer psychologischen Mitbetreuung für den Betroffenen oder die Angehörigen vorgestellt.

Nach Erläuterung des Therapieplans sowie der Einwilligung des Patienten wird die Bestrahlung durch die medizinischen Assistentinnen und Assistenten unter Anleitung des zuständigen Strahlenphysikers eingeleitet und durchgeführt. Die nächste Frage geht daher an Frau Wyder.

«Welche Schwierigkeiten können sich im tagtäglichen Umgang mit Krebspatienten ergeben?»

Frau Barbara Wyder: Meistens sind es Kleinigkeiten, die Schwierigkeiten bereiten, wobei wir eher von Anfangsschwierigkeiten sprechen. Die Vereinbarung der täglichen Termine gestaltet sich oft schwierig. Den Patienten die Angst vor dem Unbekannten zu nehmen, ist ebenfalls eine Herausforderung. Aber schon nach kurzer Zeit können wir zu den meisten Patienten ein Vertrauensverhältnis aufbauen. Nach den ersten Bestrahlungen stellen die Patienten erleichtert fest, dass die tägliche Behandlung weniger belastend ist, als sie sich vorgestellt haben.

Eine unserer grössten Schwierigkeiten ist persönlicher Natur: Abstand zu den schweren Schicksalen unserer Patienten zu halten, damit die psychische Belastung nicht zu gross wird. Wenn man aber für sich ein Rezept gefunden hat, ist die Arbeit mit radioonkologischen Patienten sehr erfüllend.

In allen Situationen, in welchen sich die therapeutischen Möglichkeiten nur noch auf das Lindern von Schmerzen und Beschwerden sowie auf die Begleitung des Patienten durch sein Leiden hindurch beschränken, stellt sich allen Beteiligten immer wieder die Frage:

«Wie kann man den Patienten und die Angehörigen bei der Bewältigung einer schwierigen Krankheits-situation optimal unterstützen?»

Dr. Karl Beer: Ein wichtiger Punkt in allen Gesprächen ist die Offenheit in Bezug auf Prognose und Therapie. Die Patienten spüren, ob man ihnen die Wahrheit sagt oder ob man versucht, die Situation zu beschönigen. Die Wahrheit mitteilen bedeutet aber nicht, dem Patienten die kalte Statistik um die Ohren zu schlagen, sondern individuell auf seine Fragen und Probleme einzugehen (Zitat Max Frisch, geb. 1911–1991: «Man sollte dem anderen die

Au cours d'une interview, la responsable des techniciennes et techniciens en radiologie médicale du ROZ, Madame Wyder, l'oncologue, le Dr von Rohr (médecin agréé de la Clinique des Tilleuls SA), et le radio-oncologue, le Dr Beer (médecin-chef du ROZ), présentent les relations avec ces patients gravement malades.

«Quels sont les thèmes discutés avec le patient et la famille lors du premier entretien?»

Dr Lukas von Rohr: On aborde la signification de la maladie pour l'avenir du patient en plus d'une information complète sur les résultats des examens d'imagerie et histologiques réalisés et sur les possibilités thérapeutiques individuelles. On sait par expérience que les patients apprécient une communication sincère, honnête et en même temps empathique, même dans des situations difficiles et en cas de maladie incurable. L'objectif d'un traitement donné et les effets secondaires qui lui sont éventuellement associés doivent être discutés en détail. On présente aussi l'offre d'une prise en charge psychologique des patients ou de la famille, en plus des possibilités purement médico-thérapeutiques.

Une fois le plan thérapeutique expliqué et l'autorisation du patient obtenue, les techniciennes et techniciens en radiologie médicale instaurent et réalisent la radiothérapie sous la direction du radiophysicien responsable. La prochaine question est donc destinée à Madame Wyder.

«Quelles difficultés peuvent survenir dans les relations quotidiennes avec les patients atteints de cancer?»

Madame Barbara Wyder: Des détails sont la plupart du temps à l'origine des difficultés, s'agissant plutôt de difficultés de départ. Fixer le rendez-vous quotidien s'avère souvent difficile. Chasser la peur du patient devant l'inconnu constitue également un défi. Mais nous sommes très rapidement en mesure de construire une relation de confiance avec la plupart des patients. Après les premières séances d'irradiation, les patients sont soulagés de constater que les traitements quotidiens sont moins contraignantes qu'ils ne l'avaient imaginé.

L'une de nos plus grandes difficultés est d'ordre personnel: garder une certaine distance avec le destin difficile de nos patients afin d'éviter une charge psychique trop importante. Une fois que l'on sait comment s'y prendre, le travail avec les patients radio-oncologiques est très gratifiant.

Les situations dans lesquelles les possibilités thérapeutiques se limitent à soulager la douleur et les troubles et à accompagner le patient dans sa maladie amènent toujours toutes les personnes concernées à se poser la question suivante:

«Comment aider de manière optimale le patient et sa famille à gérer une maladie difficile?»

Dr Karl Beer: Être sincère au sujet du pronostic et du traitement constitue un point important lors de tous les entretiens. Les patients se rendent compte qu'on leur dit la vérité ou si l'on essaie d'embellir la situation. Dire la vérité au patient ne signifie cependant pas l'assommer de froides statistiques, mais apporter une réponse individuelle à ses questions et ses problèmes (citation de Max Frisch, 1911–1991: «On doit présenter la vérité à autrui tel un manteau à revêtir et non l'en assommer comme avec un marteau»).

Wahrheit wie einen Mantel hinhalten, dass er hineinschlüpfen kann, und sie ihm nicht wie einen nassen Lappen um die Ohren schlagen»).

Zeitangaben, wie lange ein Patient noch leben wird, sind nur in einem groben Rahmen sinnvoll; die berühmten Wochen, Monate oder Jahre anzugeben, die man noch zu leben habe, gehören in den Film und das Fernsehen, da sie ohnehin meist falsch sind. Auch ein erfahrener Therapeut wird immer wieder durch einen unerwarteten Verlauf überrascht.

Die Angehörigen sollten wenn immer möglich von Anfang an involviert werden, damit alle den gleichen Informationsstand haben. Für den Behandelnden ist dies von Vorteil, da das Aufklärungsgespräch nur einmal geführt werden muss.

Ab und zu müssen Sozialdienste oder Psychoonkologen zugezogen werden. Auch das Angebot der Krebsliga zur psychologischen und materiellen Unterstützung sowie zur Beratung von Patienten und Angehörigen ist sehr wichtig.

Für viele Patienten ist die Angst vor dem Leiden grösser als die Angst vor dem Ende des eigenen Lebens. Es ist daher von grosser Bedeutung, mit Patienten und Angehörigen Strategien zu diskutieren, um Schmerzen zu lindern oder zum Beispiel einen Erstickenfallsfall zu verhindern. Eine mögliche Hospitalisation in der terminalen Phase kann den Druck auf Patienten und Familien reduzieren.

Die Prioritäten in Bezug auf Lebensqualität, Informationsbedürfnis und Unterstützung können sich während der Erkrankungsdauer ändern, so dass die Behandelnden sich immer wieder auf neue Situationen im Dialog zusammen mit Patienten und Angehörigen einstellen müssen.

«Was bedeutet die Konfrontation mit schwerkranken Menschen für die Behandelnden?»

Frau Barbara Wyder: Wie schon zuvor erwähnt, ist die Arbeit sehr erfüllend. In der Radioonkologie zu arbeiten, ist eine bewusste Entscheidung. Eine Entscheidung für den schwerkranken Menschen.

Dr. Lukas von Rohr: In den letzten Jahren sind bei vielen Tumorerkrankungen neue Therapien eingeführt worden, welche die Heilungschancen erhöhen oder bei nicht heilbaren Erkrankungen effizient helfen, die Lebensqualität über zum Teil sehr lange Zeit zu erhalten. Dem Patienten eine möglichst optimale, auf seine Bedürfnisse und seine Krankheit zugeschnittene Therapie anzubieten, ist eine grosse Herausforderung. Wenn damit Leiden reduziert oder verhindert werden kann, so ist dies ein grosser Gewinn für unsere Patienten.

Dr. Karl Beer: Für mich ist es eine Herausforderung, da nicht nur medizinisches Know-how gefragt ist, sondern das Begleiten auf einem schwierigen Lebensabschnitt. Man wird mit der eigenen Endlichkeit konfrontiert. Die Patienten fordern aber oft nicht einmal ein Überleben um jeden Preis, sondern sind häufig dankbar für die Zeit, die man sich für sie nimmt, auch ohne grosse Medizin. Gerade unsere Palliativpatienten zeigen eine grosse Dankbarkeit, wenn man sie als Person wahrnimmt und offen und ehrlich mit ihnen umgeht.

Seules des indications approximatives concernant la durée de vie d'un patient sont raisonnables. Les prétendus semaines, mois ou années à vivre relèvent de la fiction, étant donné qu'elles sont de toute façon fausses la plupart du temps. Même un thérapeute expérimenté sera toujours surpris par une évolution inattendue.

Il convient d'impliquer la famille si possible dès le début de manière à ce que tout le monde reçoive les mêmes informations. Ceci représente un avantage pour le thérapeute, l'entretien d'information ne devant être réalisé qu'une seule fois.

Il faut de temps en temps faire appel aux services sociaux ou aux psychooncologues. L'offre de la Ligue contre le cancer concernant le soutien psychologique et matériel et le conseil des patients et de leur famille est aussi très importante.

Pour de nombreux patients, la peur de la souffrance est plus importante que la peur de leur mort. Il est donc très important de discuter avec les patients et leur famille des stratégies permettant de soulager la douleur ou, par exemple, de prévenir une crise d'étouffement. Une éventuelle hospitalisation en phase terminale peut réduire la pression sur les patients et leur famille.

Les priorités concernant la qualité de vie, le besoin d'information et le soutien peuvent changer au cours de la maladie: les thérapeutes doivent ainsi toujours s'adapter à de nouvelles situations en dialogue avec les patients et leur famille.

«Que signifie la confrontation à des êtres humains gravement malades pour les thérapeutes?»

Madame Barbara Wyder: Comme je l'ai mentionné précédemment, ce travail est très gratifiant. Travailler en radio-oncologie relève d'une décision consciente. Une décision en faveur des êtres humains gravement malades.

Dr Lukas von Rohr: Au cours de ces dernières années, de nouveaux traitements ont été introduits dans le cas de nombreuses maladies tumorales. Ils augmentent les chances de guérison ou, en cas de maladies incurables, aident efficacement à maintenir la qualité de vie parfois pendant très longtemps. Proposer au patient un traitement personnalisé en fonction de ses besoins et sa maladie qui soit aussi optimal que possible constitue un défi important. Si la souffrance s'en trouve ainsi diminuée ou empêchée, cela représente un gros bénéfice pour nos patients.

Dr Karl Beer: Je pense qu'il s'agit d'un défi, car ceci ne requiert pas seulement un savoir-faire médical, mais aussi l'accompagnement du patient le long d'une étape difficile de sa vie. On est confronté à sa propre finitude. Cependant, les patients n'exigent souvent même pas de survivre à tout prix, mais sont reconnaissants pour le temps qu'on leur consacre, même sans grande médecine. Nos patients en soins palliatifs expriment une grande gratitude lorsqu'on les perçoit en tant que personne et lorsqu'on se montre ouvert et sincère envers eux.



Dr. phil. nat. Daniel Vetterli
Leitender Medizinphysiker
Physicien médical responsable

Das Ziel jeder Strahlentherapie ist es, genügend Dosis im Tumor zu deponieren, um alle Krebszellen zu zerstören oder um – im palliativen Fall – Symptome zu lindern. Dabei muss gesundes Gewebe so weit geschont werden, damit keine bleibenden Schäden entstehen. Um dieses Ziel zu erreichen, werden verschiedene Formen der Bildgebung für die Diagnose, das Staging (Untersuchung zur lokalen Tumorausdehnung), die Bestrahlungsplanung und das Targeting des Tumors während der Bestrahlung in den Prozess der Strahlentherapie integriert. Heute steht ein grosses Spektrum an Strategien und Technologien für die Bildgebung zur Verfügung. Im Weiteren soll hier nun näher auf die Bildgebung für die Bestrahlungsplanung eingegangen werden. Zwei zentrale Bedürfnisse stehen im Vordergrund.

Einerseits muss anhand der anatomischen Bildgebung die räumliche Ausdehnung des Tumors für die dreidimensionale Bestrahlungsplanung erfasst werden, und andererseits muss für die genaue Dosisberechnung die Verteilung der Elektronendichte im Patienten bekannt sein. Aus diesem Grund wird für die Bestrahlungsplanung immer zwingend ein Computertomogramm (CT) des Patienten erstellt, weil nur diese Bildgebungsmodalität beide Informationen zur Verfügung stellt. Während die CT-Daten für die Dosisberechnung genügen, benötigt der Arzt oft zusätzliche Informationen, um das vom Tumor befallene Gewebe darzustellen, da die anatomische (morphologische) Bildgebung mittels CT dazu nicht ausreicht. Ergänzend zum CT stehen heute routinemässig die Magnetresonanztomographie (MRT) und die Positronen-Emissions-Tomographie (PET) zur Verfügung.

Die MRT basiert physikalisch auf den Prinzipien der Kernspinresonanz. Mit starken Magnetfeldern sowie elektromagnetischen Wechselfeldern werden Atomkerne im Körper resonant angeregt. Das Signal, welches diese Kerne aussenden, kann ausserhalb des Körpers erfasst und in ein Bild umgewandelt werden. Im Gegensatz zum CT wird bei der MRT keine belastende Röntgenstrahlung oder andere ionisierende Strahlung erzeugt oder genutzt. Ein weiterer Vorteil der MRT ist, dass der Bildkontrast im Vergleich zum CT beeinflusst und somit besser den Bedürfnissen angepasst werden kann.

Ein Beispiel zur MRT ist in Bild 1 dargestellt. Während im CT (oberes Bild) keine Hirnmetastase erkennbar ist, wird in der MRT (mittleres Bild) eine ca. 2 cm grosse Metastase deutlich sichtbar. Im unteren Bild ist die Fusion (MRT-CT) der beiden Bilddaten dargestellt.

Die PET ist ein nuklearmedizinisches, bildgebendes Verfahren, welches die Anreicherung eines schwach radioaktiv markierten Zuckers, welcher dem Patienten vor der Untersuchung injiziert wird, im Tumorgewebe sichtbar macht und damit biochemische und physiologische Funktionen abbildet (funktionelle Bildgebung). Somit ist es möglich, eine Raumforde-

L'objectif de toute radiothérapie est d'exposer la tumeur à une dose suffisante pour détruire toutes les cellules cancéreuses ou, dans le cas d'un traitement palliatif, pour alléger les symptômes. Le tissu sain doit alors être autant épargné que possible de manière à éviter toute séquelle. Pour atteindre cet objectif, différentes techniques d'imagerie sont combinées pour le diagnostic, le staging (examen de l'extension tumorale locale), la planification de la radiothérapie et le ciblage de la tumeur durant l'irradiation au cours du processus radiothérapeutique. Nous disposons aujourd'hui d'une grande palette de stratégies et technologies d'imagerie. Approfondissons à présent le thème de l'imagerie destinée à la planification de la radiothérapie. Deux besoins centraux se trouvent au premier plan.

Il faut d'une part enregistrer l'extension de la tumeur dans l'espace à l'aide de l'imagerie anatomique en vue de la planification tridimensionnelle de la radiothérapie et, d'autre part, connaître la distribution de la densité électronique chez le patient afin de calculer la dose de manière précise. C'est la raison pour laquelle il est toujours obligatoire de procéder à une tomographie assistée par ordinateur (CT) du patient en vue de la planification de la radiothérapie: seule cette technique d'imagerie permet de disposer de ces deux informations. Alors que les données du CT suffisent au calcul de la dose, le médecin a souvent besoin d'informations supplémentaires afin de représenter le tissu atteint par la tumeur. En effet, l'imagerie anatomique (morphologique) par CT ne suffit pas pour cela. En complément du CT, l'imagerie par résonance magnétique (IRM) et la tomographie par émission de positrons (PET) font aujourd'hui partie de la routine.

Le principe de la résonance magnétique nucléaire constitue le fondement physique de l'IRM. Des champs magnétiques puissants ainsi que des champs électromagnétiques excitent les noyaux atomiques de l'organisme par résonance. Le signal émis par ces noyaux peut être enregistré en dehors de l'organisme et transformé en image. Contrairement au CT, l'IRM ne génère ni ne recourt à aucun rayon X ou autre rayonnement ionisant contraignant. L'IRM présente un autre avantage par rapport au CT: le contraste de l'image peut être modulé et ainsi mieux adapté aux besoins. L'image 1 illustre un exemple d'IRM. Alors qu'aucune métastase cérébrale n'est détectable au CT (image du haut), une métastase d'une taille d'environ 2 cm est nettement visible sur l'IRM (image du milieu). L'image du bas représente la fusion (IRM-CT) des données des deux images.

Le PET est une technique d'imagerie de médecine nucléaire qui rend visible l'accumulation dans le tissu tumoral d'un sucre faiblement marqué radioactivement et injecté au patient avant l'examen. Le PET illustre ainsi des fonctions biochimiques et physiologiques (imagerie fonctionnelle). Il est ainsi possible d'évaluer une masse non seulement en

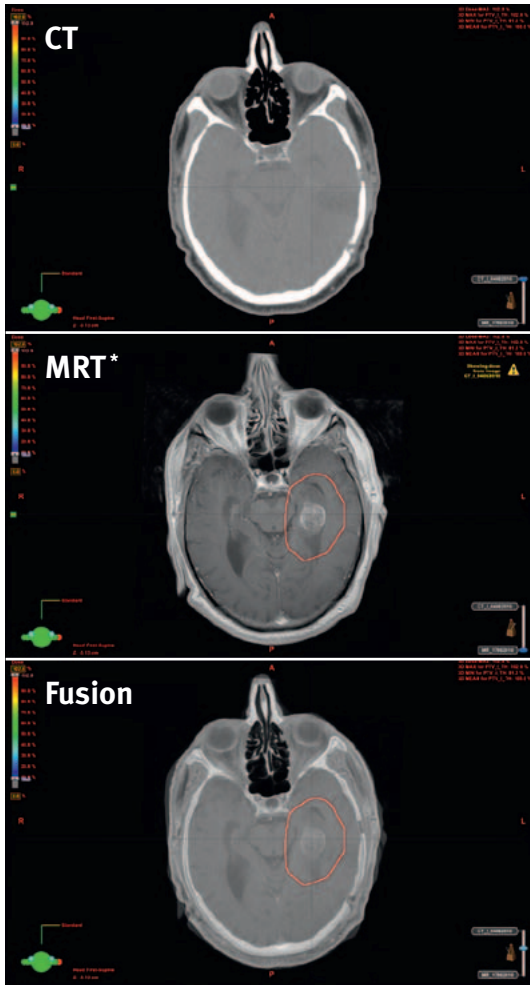


Bild / Image 1

nung nicht nur nach Form und Grösse, sondern auch nach ihrer Stoffwechselaktivität zu beurteilen.

Im Bild 2 geht es darum abzuklären, ob zwei verdächtige Lymphknoten, im CT gelb markiert, tumorbefallen sind. Das CT gibt dazu keine Antwort. Hingegen sehen wir in der PET-Information (mittleres Bild), dass an entsprechender Stelle ein heller Punkt aufleuchtet – ein Hinweis darauf, dass dieser Lymphknoten tumorbefallen ist, da Tumorzellen sehr aktiv am Stoffwechsel teilnehmen. Dank der Bildfusion (PET-CT) können nun die aktiven Lymphknoten im anatomischen Bild dargestellt werden und im Bestrahlungsvolumen (rot markiert) mit eingeschlossen werden.

Damit wir für unsere Patienten die bestmöglichen Heilungschancen erreichen, müssen alle diagnostischen und strahlentherapeutischen Techniken perfekt ineinandergreifen und aufeinander abgestimmt sein.

* PET- und MRT- Bilder wurden freundlicherweise vom Inselspital zur Verfügung gestellt.

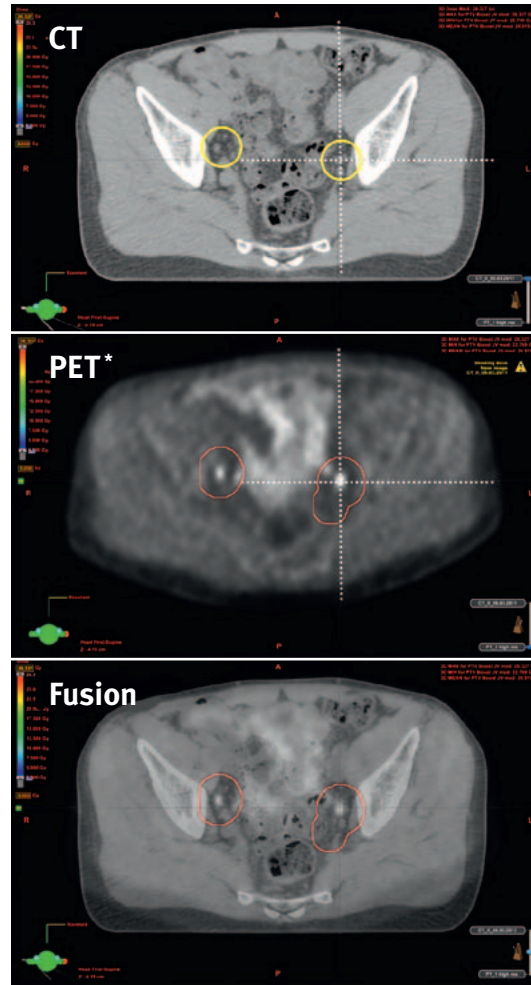


Bild / Image 2

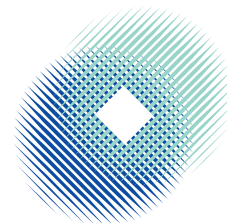
funktion de sa forme et de sa taille, mais aussi de son activité métabolique. L'image 2 doit permettre de vérifier si deux ganglions lymphatiques suspects, marqués en jaune sur le CT, sont envahis par les cellules tumorales. Le CT ne fournit aucune réponse à ce sujet. En revanche, l'information du PET (image du milieu) met en évidence un point clair apparaissant au niveau du site correspondant. Ceci indique que ce ganglion lymphatique est envahi, les cellules tumorales participant très activement au métabolisme. La fusion des images (PET-CT) permet alors de représenter les ganglions lymphatiques actifs sur l'image anatomique et de les inclure dans le volume d'irradiation (marqué en rouge).

Afin que nos patients puissent bénéficier des meilleures chances possibles de guérison, toutes les techniques diagnostiques et radiothérapeutiques doivent parfaitement s'enchaîner et se coordonner.

* Les images PET et IRM ont été gentiment mises à disposition par l'Hôpital de l'île.

Radio-Onkologiezentrum
Biel–Seeland–Berner Jura AG
Rebenweg 38, 2503 Biel
T 032 366 81 11 F 032 366 81 12
E-Mail info@radioonkologie.ch
www.radioonkologie.ch

Centre de radio-oncologie
Bienne–Seeland–Jura Bernois SA
Chemin des Vignes 38, 2503 Bienne
T 032 366 81 11 F 032 366 81 12
E-mail info@radiooncologie.ch
www.radiooncologie.ch



Chefarzt

Dr. med. Karl Thomas Beer

Médecin-chef

Dr. med. Karl Thomas Beer

Leitender Physiker

Dr. phil. nat. Daniel Vetterli

Physicien responsable

Dr. phil. nat. Daniel Vetterli

Administration

Jolanda Glauser Uelfeti

Administration

Jolanda Glauser Uelfeti

Verwaltungsrat

Prof. Dr. med. Johannes M. Baumann, Präsident

Prof. Dr. med. Urban Laffer, Vizepräsident

Dr. med. Urs Aebi

Dr. med. Thomas Nierle

Dr. phil. Jürg Nyfeler

Lic. iur. Cyrill Ranft

Prof. Dr. med. Andreas Tobler, Vertreter

Inselspital Bern

Conseil d'administration

Prof. Dr. med. Johannes M. Baumann, président

Prof. Dr. med. Urban Laffer, vice-président

Dr. med. Urs Aebi

Dr. med. Thomas Nierle

Dr. phil. Jürg Nyfeler

Lic. iur. Cyrill Ranft

Prof. Dr. med. Andreas Tobler, représentant

de l'Hôpital de l'Île, Berne

Partner/Partenaires:

