

*“Kleine,
aber sehr
homogene
Region.“*



Die Region ist durch die Kombination von Achensee und den zwei Berglandschaften Karwendel- und Rofangebirge besonders abwechslungsreich und attraktiv. Der Achensee verfügt über eine hervorragende Wasserqualität (annähernd Trinkwasserniveau), wobei die Wassertemperatur selten über 20 ° Celsius steigt. Gespeist wird der Achensee durch unterirdische Zuflüsse von Dürrach, Ampelsbach und den Achenkirchner Quellen.

1927 wurde ein unterirdischer Stollen vom Seespitz bis zum Kraftwerk Jenbach gebaut. Seitdem wird der Achensee ebenfalls als natürlicher Wasserspeicher genutzt. Um die Wasserkraft des Achensees optimal zu nutzen, wurde der Abfluss des Sees nach Süden zum Kraftwerk in Jenbach umgeleitet. Die Fallhöhe von 400 Metern wird für die Energieerzeugung genutzt. Im Zuge der Speicherbewirtschaftung wird dem Achensee im Winterhalbjahr (Oktober bis März) mehr Wasser entnommen, als ihm zufließt. Der Seespiegel kann hier bis zu sechs Meter abfallen. Bis zum Sommer füllen Schmelzwasser und Niederschläge sowie die Bachzuleitungen den See wieder auf. Bis spätestens Mitte Juli hat der Wasserspiegel seinen Normalstand wieder erreicht.

Die Eindrücke, die wir in nur einem Tag gewinnen konnten, werden uns noch lange in Erinnerung bleiben. Die Vielfalt und Schönheit, die diese Region bietet, kann man dennoch nicht an einem einzigen Tag erleben und die weiteren Besuche werden sicher nicht lange auf sich warten lassen: Einmal Achensee....Immer Achensee!

INFRASTRUKTUR

Sommerbergbahnen: Rofanseilbahn in Maurach und Karwendel-Bergbahn in Pertisau

Wanderwege:
450 km gepflegte und markierte Wanderwege

Kletterrouten:
142 Sportkletterrouten, 3 Klettersteige

Rad- und Mountainbikerouten:
250 km ausgeschilderte und genehmigte Routen

Laufstrecken:
183 markierte Laufstrecken, 23 Routen

Golf: 18-Loch Golfplatz in Pertisau und 9-Loch Golfplatz in Achenkirch

Paragleiten: 5 Anbieter

Segel- und Surfschulen:
6 Anbieter für Segel-Surf- und Kiteunterricht

Bootsverleih:
in Maurach, Pertisau und Achenkirch

Achenseeschifffahrt: vier Schiffe mit unterschiedlichen Kapazitäten: www.tirol-schifffahrt.at

5 Campingplätze



Mit Navi und Elektroden gegen den Krebs

Innsbrucker Radiologen entfernen mit weltweit einzigartiger Genauigkeit Tumorherde durch Hitze.

Text: Bernhard Rangger | Fotos: Peter Parker

Innsbruck, Radiologische Klinik, Sektion für Mikroinvasive Therapie, 1. Untergeschoß: In einem Interventionssaal der Radiologie versucht ein fünfköpfiges Team einem Patienten seinen Lebertumor zu entfernen. Es herrscht keine Hektik wie in einschlägigen TV-Serien („Grey’s Anatomy“, „Private Practice“) sondern konzentrierte Ruhe. Alle sehen gebannt auf Bildschirme. Eine Ärztin beobachtet den Kreislauf und die Atmung des Patienten, die anderen interessieren sich für einen viergeteilten Bildschirm. Der narkotisierte Patient ist mit einer Folie bedeckt. Über seinem Körper schweben ein

Gerät mit zwei Kameras sowie zwei Metallarme. Dr. Reto Bale bewegt einen davon, ohne einen Blick darauf zu werfen. Er beobachtet auf einem Ausschnitt des geteilten Schirms drei blaue Kreise und einen Punkt. „Sobald ich das Ziel anvisiert habe, fixiere ich den Metallarm. Dann zeigt die Öffnung in der Spitze millimetergenau auf jenen Punkt in der Leber des Patienten, in der sich der Tumor befindet. Die Werte auf dem Monitor sagen mir, wie tief ich die Elektroden einbringen darf, mit denen wir die Krebszellen später mittels Wechselstrom verbrennen werden“, erklärt er.



NAVIGATIONSGERÄT ZUR KONTROLLE DER ELEKTRODEN

Krebsgeschwüre (Tumore) werden in der modernen Medizin mit unterschiedlichsten Methoden behandelt. Insbesondere bei Organen wie Leber, Niere oder Lunge werden sie derzeit noch mit chirurgischen Mitteln bekämpft. Das heißt: der Krebs wird aus dem Körper geschnitten. Eine in vielen Kliniken bereits angewandte alternative Methode ist die Radiofrequenzablation, also die Verbrennung von Krebszellen mittels Strom. Dabei wird eine Elektrode bildgesteuert in Richtung des Karzinoms in den Körper geschoben und nach mehrfachen Nadelkorrekturen versucht, den Krebs mittels Wechselstromwärme (ca. 60 bis 100 Grad) abzutöten. Das Hauptproblem dabei ist, dass eine Nadel nur ein kleines Volumen zerstören kann. Daher muss für die Behandlung von größeren Tumoren die Nadelposition mehrfach verändert werden. Mit den üblichen händischen Verfahren ist dies sehr ungenau und das Ergebnis schlecht kontrollierbar. Da bei der Behandlung von großen Tumoren nicht alle Krebszellen zerstört werden, wachsen diese wieder nach. Mehrfache Behandlungen sind erforderlich. Der Innsbrucker Radiologe Dr. Bale hat diese Methode der Nadelbehandlung mit seinem Team erfolgreich weiterentwickelt: Er sticht – mit Hilfe eines millimetergenau arbeitenden „Navigationssgeräts“ – mehrere Nadeln in und um das Krebsgewebe und tötet so sämtliche Krebszellen in einer Sitzung. Die Methode ist überaus genau und kann auch bei bis zu 15 cm großen Karzinomen Anwendung finden. Ein weiterer Vorteil im Vergleich zur offenen Chirurgie: Die Patienten können schon rasch nach der Behandlung das Krankenhaus verlassen. Das tote Gewebe baut sich von selbst langsam ab. Die Idee dazu hatte er schon Mitte der 90-er Jahre als Medizinstudent: „Gemeinsam mit meinem Kommilitonen Michael Vogele haben wir überlegt, wie man

Navigationssysteme für exakte Tumorbehandlung mittels Sonden ohne Hautschnitt einsetzen könnte. Unser Ansatz war: Wie kann man aus den Bilddaten, die man vor der Operation zum Beispiel in einem Computertomografen gewinnt, eine minimal invasive Operation planen und die Sonden präzise, ohne Hautschnitt in den Tumor einbringen. Das heißt, wir legen, wie bei einem GPS-Gerät im Auto, einen Kurs für die Operation fest!“

FIXIERUNG VON TISCHLERN ABGESCHAUT

Das Hauptproblem, das sich den beiden Studenten stellte, waren die Bewegungen der Patienten während der Operation: „Wir mussten sie in die gleiche Position bringen, in der die Bilder entstehen. Also machten wir es den Tischlern nach. Diese spannen ihre Werkstücke in einen Schraubstock und brauchen für den Bohrer eine exakte Führung“, so der findige Wissenschaftler. Nach einer Experimentierphase wurde von Bale, Vogele und einem befreundeten Zahnarzt die sogenannte „Vogele-Bale-Hohner Kopfhalterung“ für Eingriffe im Kopf-Halsbereich entwickelt. Der Patient wird dabei mit Hilfe eines Zahnabdruckes und Vakuum fixiert. Die Entwicklung der weltweit ersten Zielvorrichtung für medizinische Navigationssysteme folgte vor ca. 15 Jahren. Mit einer für die HNO und Strahlentherapie entwickelten Methode konnten Tumore im Kopf-Halsbereich millimetergenau angesteuert werden. Eine ähnliche Überlegung führte zum „BodyFIX“: Der narkotisierte Patient wird auf den Operationstisch gelegt und mit luftdurchlässigen Kissen bedeckt. Im Inneren befinden sich kleine Kugeln und Luft. Dann wird eine Plastikfolie über den Patienten und die Kissen gelegt und mit einer Pumpe die Luft aus dem Kissen gesaugt. Das Kissen wird so hart und passt sich den Körperkonturen an. Der Patient



wird also am OP-Tisch festgesogen. Nunmehr werden an der Hautoberfläche kleine Metallkugeln als Marker angebracht, die dem Navigationssystem die Koordinaten verraten.

ATMUNG MUSS KURZ ANGEHALTEN WERDEN

Im nächsten Schritt kommt der Patient in den Computertomografen (CT), wo die Bilddaten für die Operation, in unserem Beispiel ein Tumor in der Leber, gewonnen werden. Für die Bilderfassung wird die Atmung kurz angehalten, um die genaue Analyse der Lage der befallenen Zellen zu ermöglichen. „Anhand dieser Daten können wir nun die Operation planen. Ziel ist es, unter größtmöglicher Schonung des umgebenden Gewebes den Tumor zu zerstören.“ Bei der Operation geht er dann ähnlich vor. Jedes Mal, wenn er mit der Zielvorrichtung die exakte Führung der Elektroden eingestellt hat, wird die Atmung des Patienten kurz angehalten und die Nadel bis zum Zielpunkt in den Tumor gestochen. „Für einen größeren Tumor sind oft bis zu 15 Elektroden erforderlich, damit der Krebs vollständig zerstört werden kann“, so der Innsbrucker Arzt. Wenn alle Nadeln gesetzt sind, wird die Position im CT kontrolliert und im Falle von Abweichungen nachjustiert. Dr. Widmann im Team um Bale erklärt: „Das Gerät misst mit einer Genauigkeitsabweichung von 0,4 Millimetern. Rund um eine Nadel wird mit Wechselstrom Gewebe mit einem Radius von maximal 1,6 cm zerstört. Wir können also die Zone der Zellzerstörung durch Überlappung festlegen und so nicht nur kleine, sondern auch große Tumore vollständig verbrennen!“ Erst wenn die Position aller Elektroden stimmt, werden diese mit Sonden verbunden, die zum einen elektrische Energie, zum andern Wasser zur Nadelspitze führen. Das Wasser dient zur Kühlung, der Wechselstrom ist für die Erwärmung



zuständig. Ab 60 Grad wird nunmehr das kranke Gewebe abgetötet und in der Folge vom Körper als Fremdkörper abgebaut.

METHODE NOCH NICHT VERBREITET

Im Laufe mehrerer Jahre konnte diese Methode der interventionellen Radiologie schon überaus erfolgreich wissenschaftlich dokumentiert werden: „Wir erreichen mit unseren Operationen eine durchschnittliche Rückfälligkeitsrate von 5 bis 10 Prozent, bei großen Tumoren von 12 Prozent und liegen damit gleichauf mit den chirurgischen Eingriffen und deutlich besser als die herkömmliche Ablation“, so Dr. Widmann. Die Überlebensrate nach Therapie von Lebermetastasen und anderen Lebertumoren ist vergleichbar mit der offenen Operation. Das Hauptproblem für eine internationale Anerkennung dieser Methode ist, dass diese bis dato aufgrund des hohen personellen und apparativen Aufwands derzeit nur in Innsbruck anwendbar ist. Allerdings gibt es einen Lichtblick: „Ein Team aus dem Donauespital in Wien wurde bereits eingeschult und will noch in diesem Sommer mit der Innsbrucker Technik die ersten Patienten behandeln. Dann werden umfangreichere Patientenauswertungen zur Verfügung stehen, die uns weiterbringen“, ist Dr. Bale überzeugt. Von Patientenseite erfreut sich die Methode jedenfalls größter Anerkennung: „Zahlreiche Patienten, bei denen sogar eine offene Operation nicht mehr möglich gewesen wäre, sind nunmehr seit Jahren kreisfrei. Der Patient, den wir vor einer Woche operiert haben, hat uns ein Foto vom Golfplatz und folgende Nachricht geschickt: Ich bin wieder topfit, nach perfektem „BBQ“, freuen sich Bale und sein Team über die vielen Erfolge, die sie im Laufe von fast zehn Jahren medizinischer Eingriffe mittels Navigationsgerät gewonnen haben.“