



Oberflächen- und CT-Scanning am IRM Zürich.



Die Virtopsy erfolgt unblutig am Bildschirm.

VIRTOPSY – DIE UNBLUTIGE OBDUKTION

Von Prof. Dr. med. Michael Thali, Direktor Institut für Rechtsmedizin Zürich

Fotos: Institut für Rechtsmedizin Zürich

(Suor) Am 1. Februar 2011 hat Prof. Dr. med. Michael Thali die Leitung des Institutes für Rechtsmedizin Zürich (IRM) übernommen. Mit dem Direktionswechsel hat auch eine zukunftsweisende Neuerung Einzug gehalten: die Virtopsy – die «virtuelle Autopsie». Dank des forensischen Hightech-Helfers können Leichen ohne Skalpell und Säge am Computer untersucht werden. Im IRM Zürich wird heute jeder Leichnam vor der Obduktion auf diese Weise «durchleuchtet».

Der Begriff Virtopsy umfasst alle bildgebenden Verfahren, die bei der Klärung eines aussergewöhnlichen Todesfalls eingesetzt werden können. Diese bildgebenden Verfahren werden in Zürich als Ergänzung der traditionellen Autopsie eingesetzt. Dabei wird der Leichnam eines Verstorbenen vor der Autopsie mittels Oberflächenscanner, Computertomografie (CT) und/oder Magnetresonanztomografie (MRT) durchleuchtet. Dabei werden rechtsmedizinisch relevante Befunde der Oberfläche und aus dem Inneren des Leichnams auf eine nichtinvasive (nicht gewebsverletzende) Art dokumentiert.

Bei der anschliessenden Autopsie wird der Körper eines Verstorbenen eröffnet, und die inneren Organe werden

einzelnen untersucht. Der Rechtsmediziner dokumentiert alle Befunde schriftlich im Autopsieprotokoll. Nach der Autopsie wird der Leichnam beerdigt oder kremiert. Bei Rückfragen kann ein Fallgutachter üblicherweise nur auf den Autopsiebericht zurückgreifen. Im Unterschied dazu stehen Befunde des Oberflächenscans und der CT und MRT jederzeit zur Verfügung und können, falls nötig, digital an einen Zweitgutachter verschickt werden. Diesem steht dann nicht nur der vom Rechtsmediziner geschriebene Bericht zur Verfügung, sondern er kann sich die Originalbefunde am digital gespeicherten nochmals ansehen.

Die Techniken, die in der rechtsmedizinischen Bildgebung eingesetzt wer-

den, sind grösstenteils aus der Medizin bekannt.

Die CT erstellt ein dreidimensionales Röntgenbild des Körpers. Auf diesem lassen sich besonders gut Knochenbrüche und metallische Fremdkörper erkennen. Zur Darstellung des Gefässsystems (und dessen Verletzungen) kann auch nach dem Tod mithilfe einer einfachen Druckpumpe ein Röntgenkontrastmittel injiziert werden. Dieses Verfahren nennt man Angiografie. Existieren medizinische Röntgenbilder, welche zu Lebzeiten angefertigt wurden, so können diese mit den nach dem Tod erstellten Bildern verglichen und zur Identifikation eines unbekanntem Verstorbenen benutzt werden.

Um Weichteilgewebe untersuchen zu können, wird zusätzlich zur CT eine Ganzkörper- MRT durchgeführt. Die MRT arbeitet im Gegensatz zur CT nicht mit Röntgenstrahlen, sondern misst verschiedene magnetische Eigenschaften des Gewebes mithilfe von starken Magnetfeldern und Radiowellen.

Zur Dokumentation von äusseren Verletzungen wie z. B. Bissverletzungen oder Abdrücken von Tatwaffen, Reifen oder Schuhen sind die medizinischen Scanner ungeeignet. Daher wird diese Aufgabe von einem spezialisierten Scanner, welcher ursprünglich bei der Qualitätskontrolle, z.B. in der Automobilindustrie, zum Einsatz kommt, übernommen. Dieser erstellt ein hochgenaues dreidimensionales Abbild der Oberfläche des Verstorbenen, welches dann mit Farbinformationen aus Digitalfotos versehen werden kann. Darüber hinaus kann der Scanner Tatwaffen oder sogar ganze Autos scannen. Zusammen mit den Daten aus CT und MRT sowie Laserscans von den Tatornten, welche von der Polizei angefertigt werden, lässt sich digital der Tatort und Tathergang rekonstruieren.

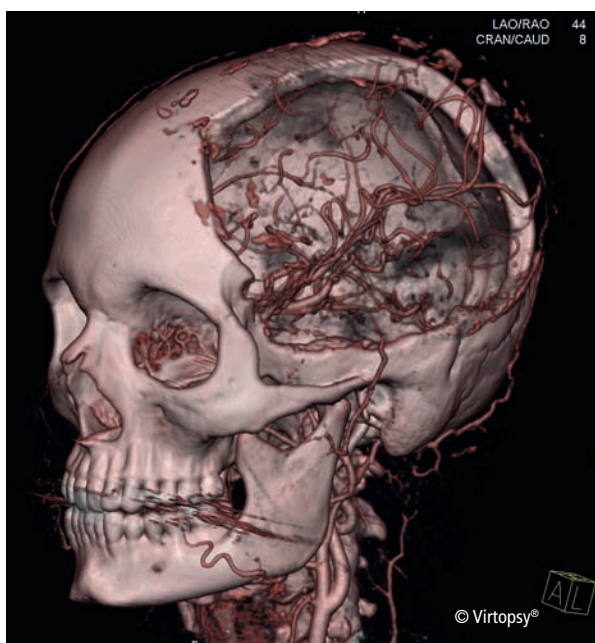
Um den Ablauf eines Oberflächen-scans zu automatisieren, hilft ein speziell für diesen Zweck entwickeltes Robotersystem namens Virtobot. Dieses ist nicht nur in der Lage, vollautomatisiert Oberflächenscans zu erstellen, er kann auch mit hoher Genauigkeit minimalinvasiv Gewebeproben aus den Verstorbenen entnehmen.

Die Virtopsy soll in Zukunft eine Entscheidungshilfe bei der Untersuchung von aussergewöhnlichen Todesfällen werden: Bei Fällen, die durch die Fundortuntersuchung, Polizeiermittlungen und die postmortale Bildgebung vollständig geklärt werden, könnte langfristig auf die Autopsie verzichtet werden. Bei allen anderen Fällen wird die Bildgebung weiterhin als Ergänzung der Autopsie bestehen bleiben.

Weitere Informationen sind unter www.irm.uzh.ch abrufbar.



3D-Datensatz aus der Computertomografie zeigt Haut, Muskeln und Knochen



Dreidimensionale Computertomografie: Darstellung eines Schädels mit sichtbar gemachten Blutgefässen (Angiografie)



Rekonstruktion Schuss: Fusion von Oberflächenscan mit Computertomografie zeigt den Schussverlauf

Interview mit Prof. Dr. med. Michael Thali



Cornelia Schuoler: Herr Thali, Sie hatten zusammen mit Ihrem Team am Institut für Rechtsmedizin in Bern eine weltweite Vorreiterrolle inne. Wer oder was hat das Projekt Virtopsy ins Rollen gebracht?

Michael Thali: Die Idee dazu hat mit dem Fall Zwahlen¹ zu tun. In den Jahren 1995/96 war ein dritter Prozess zu diesem Tötungsdelikt geplant. Im Fokus stand die Frage, ob der Radschlüssel, den eine Zürcher Anwältin in einem Auto gefunden hatte, das Schlaginstrument war. Der Auftrag dazu wurde dem Institut für Rechtsmedizin in Bern erteilt, wo ich damals als junger Assistent arbeitete. Man war sich in der Folge einig, dass Verletzungen künftig dreidimensional dokumentiert werden müssen. Als weiteren Schritt wollte man auch in das Körperinnere sehen können. Als wichtige Basis für unsere Arbeit diente das von Gil Brogdon verfasste und 1998 publizierte Buch zum Thema «Forensische Radiologie».

Gegen welche Schwierigkeiten hatte Virtopsy zu kämpfen?

Rechtsmediziner befürchteten, dass Autopsien überflüssig werden und dadurch die Routine abhanden kommen könnte. Neuerungen stossen immer auf Ablehnung. Dass

ein amerikanischer Kollege Virtopsy damals als «european bullshit» bezeichnete, sagt eigentlich alles. Diese Einstellung änderte sich aber spätestens mit dem 11. September 2001.

Heute ist Virtopsy ein dominantes Thema an Fachkongressen; wo vor zehn Jahren gerade mal ein halber Nachmittag dafür reserviert war, widmet man sich heute einen halben bis einen ganzen Tag der Virtopsy.

Hatte Virtopsy «Kinderkrankheiten» zu überstehen?

Wie es üblich ist, wenn man der Erste ist, hat man keinen «Reiseführer» zur Verfügung. Da es sich bei unserem in Bern entwickelten Roboter «Virtobot» um einen Prototypen handelte, mussten wir alles selber erarbeiten, testen und entwickeln. Inzwischen bieten wir demnächst den siebten Virtopsy-Kurs für ein Publikum aus der ganzen Welt an.

Welches sind die Vorteile und Nachteile der Virtopsy gegenüber der Autopsie?

Zu den Vorteilen gehört die Möglichkeit einer dreidimensionalen Dokumentation, die unabhängig von der Person ist, die die Untersuchung macht. Es ist möglich, die Daten der Virtopsy zu verschicken, wenn eine zweite Meinung erforderlich ist. Und anders als bei einer Körperöffnung sind die Befunde anschliessend in ihrer Dreidimensionalität nicht zerstört. Da es sich um unblutige Bilder handelt, können diese auch besser vor Gericht verwendet werden.



Da die Virtopsy zwei- bis dreimal teurer ist als die Autopsie, können die Kosten als Nachteil angesehen werden. Zürich fährt hier aber günstiger, da unser Institut der Universität angeschlossen ist und die Kosten auch von unserem Forschungsauftrag und einem Legat getragen werden.

¹ Der Fall Zwahlen oder Mord in Kehrsatz: Am 1. August 1985 wurde in Kehrsatz (BE) die Leiche von Christine Zwahlen im eigenen Haus entdeckt. Die 24-jährige Frau war mit einem Schraubenschlüssel erschlagen und in der Tiefkühltruhe deponiert worden. Ihr Ehemann, der damals 27 Jahre alte Bruno Zwahlen wurde verhaftet und 1987 zu einer lebenslangen Zuchthausstrafe verurteilt, aber in einem Revisionsverfahren 1993 wieder freigesprochen. Der Mord ist bis heute ungeklärt.



Die aufwendigere Dokumentation durch Virtopsy lohnt sich trotzdem, weil einer der Grundsteine der forensischen Arbeit, nämlich die 3D-Dokumentation, eine enorme Qualitätssteigerung durch die Virtopsy erfuhr. Sie kommt immer noch billiger, als wenn mehrere Rechtsanwälte sich über Jahre streiten.

Gibt es Fälle, die nur dank der neuen Technik geklärt werden konnten?

Ausschliesslich durch die Virtopsy? Nein, solche Fälle sind mir bisher keine bekannt. Die Virtopsy ist bislang eine ergänzende Methode. Bei der Untersuchung von Todesfällen ist nicht nur die Autopsie entscheidend, sondern es sind immer auch die Fallumstände, die in Zusammenarbeit zwischen Rechtsmedizin und Polizei genau angesehen werden.



Welche Zukunftsvisionen verbinden Sie mit Virtopsy?

Unser Forschungsschwerpunkt ist das Pharmako-Genetic-Imaging. Es geht darum zu klären, warum ein Medikament im Körper einer Person anders wirkt als bei einer anderen und deshalb Ursache ist für diese oder eine andere Reaktion. Die Erkenntnisse von Toxikologie, Genetik und Imaging laufen in Zukunft wieder ineinander und sollen wissenschaftlich genutzt werden, sodass wir vielleicht in Zukunft die Konzentration von Stoffen im Körper sehen können, ohne dass wir ihn öffnen müssen.

Herzlichen Dank für das Interview!

Prof. Dr. med. Michael Thali ist seit Februar 2011 Direktor des Instituts für Rechtsmedizin mit insgesamt 140 Mitarbeitern und vier Abteilungen. Davor war er in gleicher Funktion am Institut für Rechtsmedizin der Universität Bern tätig. Michael Thali ist ein Rechtsmediziner mit internationalem Renommee, der mehrere Bücher und wissenschaftliche Publikationen veröffentlichte. Seit November 2010 ist er ferner Präsident der Schweizerischen Gesellschaft für Rechtsmedizin.