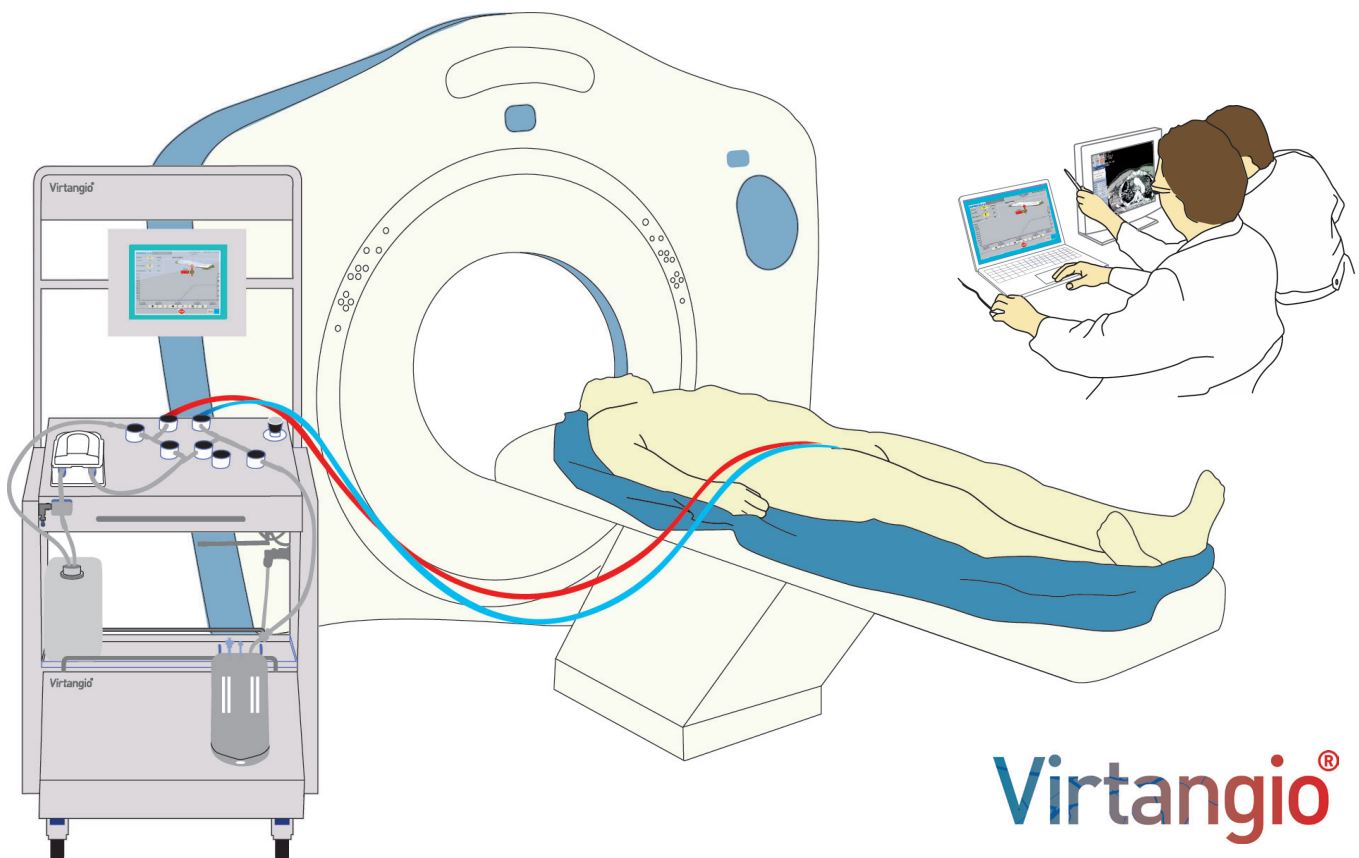


Postmortale Bildgebung CT, PMCTA, MPMCTA, MRI

State of the Art Rückblick und Ausblick

em. Prof. Richard Dirnhofer



Glossar

Virtopsy – virtuelle Autopsie

Unter diesem übergeordneten Begriff wird ein forensisch-medizinisches Verfahren bezeichnet, das einen Grossteil der rechtsmedizinischen Leichenöffnungen (Obduktionen, Autopsien) durch ein minimalinvasives Vorgehen ersetzen soll.

Dies vor dem Hintergrund einer exponentiellen technologischen Entwicklung der medizinischen Bildgebung, insbesondere von CT, MRI, PMCTA und MPMCTA. In Japan wird dafür auch der Ausdruck «I-Autopsy», was so viel wie Imaging-Autopsie heisst, verwendet.

Last not least hat dieser übergeordnete Begriff für den Paradigma-Wechsel auf dem medizinisch, wissenschaftlichen Gebiet der Autopsien (Leichenöffnungen) auch Eingang ins Lexikon der amerikanischen Zeitschrift «Time» gefunden.

Postmortale Bildgebung – postmortem imaging

Dabei handelt es sich um den Einsatz der medizinisch-bildgebenden Technologie für die Untersuchung von Verstorbenen, aber nicht nur auf dem Gebiet der Rechtsmedizin, sondern auch auf den Gebieten der Anatomie und der Pathologie.

Spiralcomputertomographie (CT)

Eine bildgebende Methode zur Darstellung von Körpergewebe mittels Röntgenstrahlen. Wie beim konventionellen Röntgen entstehen Kontraste aufgrund der unterschiedlichen Strahlenabsorption verschiedener Gewebe und Materialien. Das CT erlaubt eine exzellente Darstellung von Knochen und Lunge, sowie von Fremdkörpern.

Magnet-Resonanz Imaging (MRI)

Darstellung des menschlichen Gewebes mittels starker Magnetfelder und Radiowellen aber ohne ionisierende Strahlen. Die Untersuchung dauert länger als mit der CT-Methode. Sie eignet sich aufgrund eines exzellenten Weichteilkontrastes sehr gut für die Darstellung von Weichteilen und inneren Organen (z.Bsp. Gehirn, Leber etc.)

MPMCTA, PMCTA, PMA

Darunter versteht man die Methode der Multiphasen-Postmortem CT-Angiographie, also einer bildgebende Methode bei der die Blutgefässe und ihre Veränderungen und Beschädigungen mittels eines Kontrastmittels (Angiofil®) zusammen mit einer Kreislaufmaschine (Virtangio®) dargestellt werden können. Wird auch immer wieder als PMCTA (postmortem CT-Angiography) oder PMA (postmortem Angiography) abgekürzt. Mit dieser standardisierten Methode wird eine kontrollierte Füllung des Blutgefäss-Systems erreicht, die eine verlässliche Interpretation der Befunde am Gefäss-System erlaubt.

3D-Oberflächenscanning

Unter 3D-Oberflächenscanning versteht man ein berührungsloses, optisches Messverfahren um die Oberfläche eines Körpers oder Objektes dreidimensional zu erfassen. Dieses Verfahren liefert noch präzisere massstäbliche 3D-Modelle, die für computergestützte 3D-Rekonstruktionen verwendet werden.

TWGPAM

Technical working group postmortem angiography methods ist eine internationale wissenschaftliche Forschungsgruppe, die sich die laufende Validierung der postmortalen angiografischen Methode zum Ziel gesetzt hat und dazu in international angesehen Zeitschriften publiziert.

Rechtsmedizin, Pathologie, Anatomie

Die medizinische Untersuchung von Verstorbenen mittels der Autopsie (Leichenöffnung) spielt eine zentrale Rolle in der Aus- und Weiterbildung der Mediziner im Fach Anatomie, der Qualitätssicherung der klinischen Medizin, im Fach Pathologie und der Rechtspflege bei der Abklärung sogenannter aussergewöhnlicher Todesfälle im Fache der Rechtsmedizin.

Seit Jahrhunderten waren dafür «Schere und Skalpell» die Methode der Wahl.

■ Entwicklung der medizinischen Bildgebung

Durch die im letzten Viertel des vergangenen Jahrhunderts einsetzende, exponentielle, technologische Entwicklung der medizinischen Bildgebung, verbunden mit der Möglichkeit massstabgetreuer, 3D dimensionaler Oberflächendarstellungen, drängte sich die Frage nach einem Transfer dieser Technologie, in die oben genannten Bereiche der medizinischen Wissenschaften Anatomie, Pathologie und Rechtsmedizin auf.

■ Implementation in die postmortale forensischer Radiologie

Auf diese Möglichkeiten des Einsatzes der verschiedenen Modalitäten der bildgebenden Verfahren für die Untersuchung von Verstorbenen hat schon der bekannte forensische, amerikanische Radiologe Gil Brogdon in seinem Buch «Forensic Radiology» 1998 aufmerksam gemacht und zu einer transdisziplinären Zusammenarbeit zwischen Radiologie und Rechtsmedizin aufgerufen (*Bild 1 und 2*).

■ Forschungsprojekt «Virtopsy» – Universität Bern

Realisiert wurde dann dieser Aufruf zur Jahrtausendwende, und zwar unter der Leitung Prof. R. Dirnhofer und Prof. P. Vock am rechtsmedizinischen und radiologischen Institut der Universität Bern, in dem das Forschungsprojekt «Virtopsy» initiiert wurde (siehe www.virtopsy.com).

Dabei zeigte sich schon bald, dass durch den kombinierten Einsatz verschiedener bildgebenden Methoden ein hochpräziser, bildlicher 3D-Datensatz des Verstorbenen generiert werden kann. Dieses «Facsimile» das heisst die originalgetreue, strukturell-identische Nachbildung des Beweisobjekts Leiche, lässt sich anschliessend auf dem Computerbildschirm in allen seinen Details untersuchen.

Die Wissenschaftlichkeit der bildgebenden Verfahren wie Computertomographie und Magnetresonanz sind seit Jahren unter Beweis gestellt – vor allem ja auch vor dem Hintergrund der Zuverlässigkeit auf dem Gebiet der klinischen Anwendung bei Patienten. Für den Einsatz der Bildgebung bei Verstorbenen waren Anpassungen der Protokolle notwendig. Dies ist geschehen und auch publiziert. Entsprechende SOP (Standard operation proceedings) liegen vor.

Im Hinblick auf die Idee des Virtopsy Projektes als einer Entwicklung in Richtung einer minimalinvasiven Autopsie, war aber intensive Entwicklungsarbeit zur postmortalen Darstellung der Blutgefässe des Leichnams vordringlich.

Der Grund dafür liegt in der Tatsache, dass beim Verstorbenen der Kreislauf stillsteht und dadurch ein Transport eines Kontrastmittels zur Darstellung der Blutgefässe nicht möglich ist.

Der Erfolg dieser neuen Methode zeigt sich auch in der erst kürzlich erfolgten Verleihung des «Swiss ICT Special Award 2015»-Preises an die Rechtsmedizin der Universität Zürich (*Bild 3*).

■ Entwicklung einer verlässlichen postmortalen Angiografie

Die Lösung des Problems lag schliesslich in einer Gesamtdarstellung der arteriellen kapillären und venösen Strombahn des Kreislaufs. Die medizinisch-technische Firma Fumedica AG in der Schweiz entwickelte dafür nicht nur eine dafür notwendige Perfusionsmaschine, sondern auch das für die Untersuchung der Blutgefässe bei Verstorbenen passende Kontrastmittel und Applikationsset (*Bild 4/Beilage 1*). Damit war auch die technologische Grundlage für die sogenannte mehrphasige Perfusionsmethode gegeben, die die Verlässlichkeit der Untersuchungsergebnisse erheblich steigerte.

Die Methode wurde schliesslich getestet und standardisiert. Auch liegen die ersten umfangreichen Validierungsstudien vor (*Beilage 2*).

So hat die Technical Working Group Postmortem Angiography Methods (TWGPAM) unter Federführung des rechtsmedizinischen Institutes der Universität Lausanne, Prof. Silke Grabherr, eine Multicenter Studie durchgeführt, mit dem Ziel, die Multiphasen Postmortem CT Angiography (MPMCTA) zu validieren, ihre Indikationen zu definieren, sowie Nutzen und Grenzen der Methode aufzuzeigen. Insbesondere im Vergleich zur klassischen Autopsie.

Die Studie liefert eine umfangreiche und solide Datenbasis, um die Implementierung der MPMCTA in die rechtsmedizinische Routine und damit in den Gerichtssaal definitiv zu vollziehen.

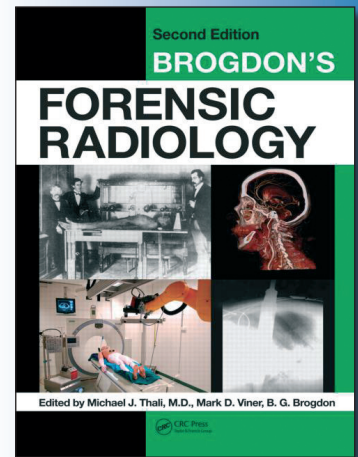


Bild 1

Aufruf zur Zusammenarbeit derverschiedenen Disziplinen
G. Brogdon, USA

G. Brogdon, Forensic Radiology (1989) 237.

Im Hinblick auf die laufenden technologischen Verbesserungen der verschiedenen Modalitäten der bildgebenden Verfahren hat der Autor zu einer transdisziplinären Zusammenarbeit aufgerufen:

«A rather sad commentary on the research examples cited and, indeed, on most forensic research employing radiologic methods and modalities, is that the overwhelming majority of investigators have been nonradiologists. Often they must struggle with substandard equipment and in ignorance of well-known radiologic tenets not published in their literature. On the other hand, most radiologists have little connection with the forensic sciences and are unaware of the research possibilities in that field, or of the problems that need solution. It is believed that forensic scientists in other disciplines would find radiologists in their area interested in cooperative efforts. Sharing of interdisciplinary skills and knowledge would improve the economy and effectiveness of investigative efforts, prevent some false starts and/or reinventions of well-worn wheels, and most important, expand scientific horizons. The two short chapters following are examples of modern applications of new radiologic modalities in forensic investigations.

One uses our most exciting new modality, magnetic resonance imaging, in postmortem studies and promises to be of great help to the forensic pathologist, the other is an example of the adoption of an industrial technique for application in the fields of forensic sciences and clinical medicine.»

Bild 2

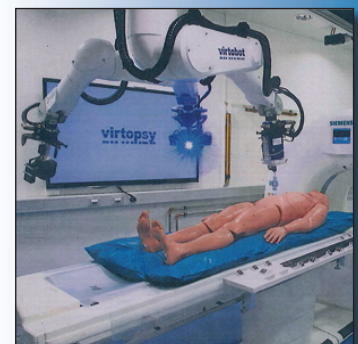


Bild 3 Virtopsy, Virtobot



Bild 4
Virtangio®-Maschine
Virtangio®-Set
Angiofil®

Mit der Lösung des Problems der postmortalen Angiographie waren aber gleichzeitig definitiv auch die Tore für eine Implementation der bildgebenden Verfahren mit ihren verschiedenen Modalitäten wie CT, PMCTA und MRI in der praktischen Rechtsmedizin aufgestossen.

Damit ist der «Proof of project» erbracht und das Ziel einer minimalinvasiven Autopsie erreicht.

■ Internationaler Forschungsimpact

Der internationale Impact dieser Idee schlug sich dann auch in einer weltweiten, exponentiellen Zunahme der wissenschaftlichen Publikationen auf dem Gebiet der forensischen Radiologie nieder. So zeigte die kürzlich erschienene Studie von M. Baglivo et al eine Zunahme des Publikationsvolumens auf das 100fache gegenüber der Jahrtausendwende, als das Projekt der Virtopsy gestartet wurde (*Beilage 3*).

Zusammengefasst haben die Resultate dieser zahlreichen Publikationen ergeben, dass die postmortale Bildgebung nicht nur in vielen Belangen der Autopsie gleichwertig ist, sondern mit diesen Methoden auch bessere Ergebnisse als mit dem konventionellen autoptischen Verfahren zu erzielen sind (s. Methode der postmortalen Bildgebung). Damit wurde auch bestätigt, dass die klassische Autopsie nicht mehr der alleinige Goldstandard für die forensisch-medizinische Befunderfassung sein kann, wie dies schon aufgrund von bildgebenden Untersuchungen von Donchin et al vermutet wurde (*Beilage 4*).

■ Wissenschaftliche Schwerpunktbildung an den Universitäten

2001 wurde das erste Mal, am wissenschaftlichen Jahreskongress der Deutschen Gesellschaft für Rechtsmedizin, in Interlaken das Konzept «Virtopsy» vorgestellt.

Jetzt, 15 Jahre später, hat sich nicht nur das wissenschaftliche Publikationsvolumen zum Thema postmortale Bildgebung vervielfacht, es hat auch seinen Niederschlag in der strategischen Ausrichtung der universitären Lehrstuhlbesetzungen gefunden. So wurden in den letzten Jahren sämtliche Lehrstühle für Rechtsmedizin an den medizinischen Universitäten der Schweiz mit Professorinnen und Professoren besetzt, die sich ihr wissenschaftliches Profil auf dem Gebiet der forensischen Bildgebung erarbeitet haben.

So steht in Zürich Prof. Thali, der sich wissenschaftlich i.e. um das Oberflächenscanning sehr verdient gemacht hat, dem Institut für Rechtsmedizin vor.

An der Universität Basel wird der Lehrstuhl von Frau Prof. Eva Scheurer betreut, die ihren wissenschaftlichen Schwerpunkt in der klinischen Bildgebung und in der MRI Bildgebung gefunden hat.

Der Berner Lehrstuhl für Rechtsmedizin wird von Prof. Christian Jackowski besetzt, der grundlegende wissenschaftliche Arbeiten auf dem Gebiet der postmortalen Bildgebung in Zusammenhang mit dem plötzlichen Tod geleistet hat.

Schliesslich gelang Frau Prof. Silke Grabherr, die erst kürzlich den Lehrstuhl für Rechtsmedizin an den Universitäten Lausanne und Genf übernommen hat, der entscheidende wissenschaftliche Durchbruch auf dem Gebiet der postmortalen Angiografie.

Diese «Swissness» der forensischen Bildgebung an den Schweizer Universitäten wird ergänzt durch die Neubesetzung des Lehrstuhls an der Universität Heidelberg durch Frau Prof. Yen, auch eine wissenschaftlich ausgewiesene Spezialistin auf dem Gebiet der postmortalen Bildgebung. Ihr ist es gelungen, zusammen mit dem Radiologen des deutschen Krebsforschungszentrums, Prof. Schenker, eine kompetitive, interdisziplinäre Forschungsgruppe für postmortales Imaging auf die Füsse zu stellen.

Diese universitäre Personalentwicklung an den verschiedenen rechtsmedizinischen Einrichtungen zeigt die klare, neue und unumkehrbare wissenschaftliche Ausrichtung der rechtsmedizinischen Institute auf. Es wundert daher nicht, dass die genannten Personen auch laufend als «invited speaker» an den internationalen forensischen Kongressen eingeladen sind.

Auch in den USA und in England sind bereits verschiedene Institute wie in Baltimore, Maryland durch Prof. David Fowler, Albuquerque mit Prof. Kurt Nolte und an der Universität Leicester mit Prof. G. Rutty, mit Direktoren besetzt, die ihren wissenschaftlichen Schwerpunkt auf dem Gebiet der postmortalen Bildgebung haben.

All diese universitären Personalentscheidungen auf Führungsebene zeigen, dass sich die forensische scientific Community weltweit des eingetretenen Paradigmawechsels voll bewusst ist.

Last not least, bestätigt auch die zunehmende apparative Ausrüstung der Institute in verschiedenen europäischen und aussereuropäischen Ländern mit bildgebenden Geräten, wie CT, MRI und MPMCTA diese Entwicklung.

■ Auswirkungen auf rechtsmedizinische Institute

Als Folge davon wurden an zahlreichen rechtsmedizinischen Instituten eigene CT-Geräte installiert bzw. Kooperationen mit radiologischen Instituten realisiert. Es kam zur Gründung neuer internationaler Fachgesellschaften für forensische Radiologie verbunden mit der Etablierung laufender jährlicher wissenschaftlicher Meetings (www.isfri.com).

Auch wurde ein, an postmortaler Bildgebung orientiertes, wissenschaftliches Fachjournal gegründet (www.jofri.net). (Bild 5)

In Amerika kam es unter dem Einfluss der positiven Forschungserfahrungen der Universitäten Albuquerque in New Mexico und Baltimore in Maryland auch zur Empfehlung der National Academy of Science, dass die bildgebende Methode, wie CT, PMCTA, MRI für die rechtsmedizinischen Untersuchungen als die «Best practices» anzusehen sind. (Beilage 5).

Vor diesem Hintergrund erhielt das AFIP (Armed Forces Institute of Pathology) einen Fund by Defense advanced Research Projects Agency von 4 Mio. Dollar, um die bildgebenden Techniken für die Untersuchung von Verstorbenen zu verbessern. Auf der Basis dieser wissenschaftlichen Förderung entstand der wissenschaftliche Bildatlas: Forensic Imaging» v. A. Davis u. Th. Harcke (Bild 6).

■ Juristische Akzeptanz

Vor dem Hintergrund dieser wissenschaftlich, medizinischen Entwicklungen begannen sich auch die Juristen mit dem Problem zu beschäftigen. Dabei sei insbesondere auf die Dissertation von David Alexander Zimmermann «Virtopsy und damit verbundene rechtliche Rahmenbedingungen und Auswirkungen» hingewiesen.

Dieses umfangreiche Werk beschäftigt sich mit der rechtlichen Situation und der Einführung der neuen Methoden (CT, PMCTA, MRI) unter den Aspekten der verschiedenen Strafprozessordnungen weltweit. Australien hat dabei eine Vorreiterrolle übernommen und in einzelnen Gliedstaaten wie die gesetzlichen Grundlagen dafür geschaffen (Bild 7).

Eine detaillierte juristische Auseinandersetzung aus der Sicht der deutschen, schweizerischen und österreichischen Strafprozessordnung wird nächstens unter dem Titel «Der gläserne Körper im Gerichtssaal» publiziert. (Bild 8)

Gesamtschweizerisch orientieren sich dabei die schweizerischen Strafverfolgungsbehörden an Vorgaben des Institutes für Rechtsmedizin der Universität Bern das «heute vorgängig zur Obduktion standardmässig eine Untersuchung mittels bildgebender Verfahren (CT und/oder MRI) durchführt. Je nach Resultat dieser Untersuchungen kann auf eine Obduktion verzichtet werden». Publiziert im Handbuch der Bernischen Staatsanwaltschaft – Mai 2014.

■ Einsatzbereich der Methode CT, PMCTA und MRI auf dem Gebiet der Pathologie

Aber nicht nur auf dem Gebiet der Rechtsmedizin, sondern auch auf jenem der Pathologie, also jener Bereich der der klinischen Qualitätskontrolle dient, beginnt die Implementierung der bildgebenden Methoden. Bereits sind auch entsprechende Editorials in den Fachzeitschriften für Pathologie erschienen. Das Interesse dieses medizinischen Fachbereichs für die bildgebende Methoden, speziell der postmortalen Angiografie, gründet in dem Umstand, dass heute immer noch 5 bis 10% der in der Klinik gestellten Hauptdiagnosen falsch sind.

So haben Studien der Universität Hamburg gezeigt, dass mittels der Bildgebung und der postmortalen Angiografie wesentliche Verbesserungen in der Erfassung der für die Beurteilung notwendigen Befunde gegeben sind.

Diese positiven Ergebnisse der Hamburger Forschungsgruppe haben nun dazu geführt, dass nächstens an den Universitäten Bern, Basel und Hamburg eine gemeinsame Studie gestartet wird, die den Einsatz der postmortalen Angiographie auf den Gebieten der Herz-Notfall-Medizin, der interventionellen Kardiologie, der Herzchirurgie und Herzintensivmedizin, prüfen soll.

Damit wird sich aber auch die Vision von Gil Brogdon verwirklichen, wonach aufgrund der postmortalen Bildgebung die klassische klinisch-pathologische Konferenz (CPC) ein Revival erleben wird (Bild 9).

■ Einsatzbereich auf dem Gebiet der Anatomie

Auch der medizinische Fachbereich der Anatomie hat begonnen die postmortale Angiographie in ihren Aufgaben- und Forschungsbereich einzusetzen. (Beilage 6).

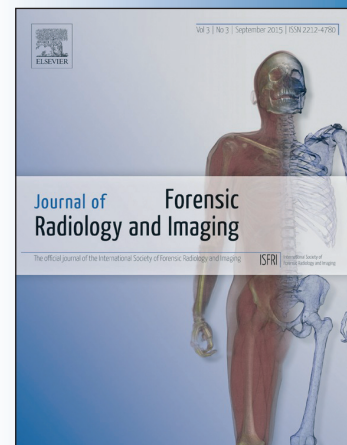


Bild 5

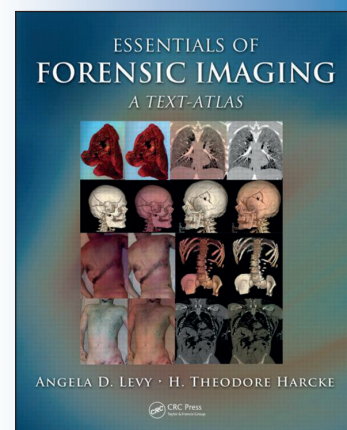


Bild 6
Atlas «Forensic Imaging» USA 2011



Bild 7
Buch über rechtliche Aspekte der postmortalen Bildgebung – weltweit (ca. 600 Seiten)



Bild 8
Der gläserne Körper im Gerichtssaal

■ Kosten des bildgebenden Verfahrens

Eine künftige positive Kosteneffizienz des postmortalen bildgebenden Verfahrens, wie CT, MPCTA, MRI, etc., ist durch Publikationen aus Rotterdam und Kostenanalysen der Universität Maryland, Baltimore, Chief Medical Examiner David Fowler, bestätigt. Der positive Kosteneffekt basiert dabei nicht nur auf den günstigeren Betriebskosten gegenüber der klassischen Autopsie, sondern auch auf möglichen Einsparungen bei Ermittlungen, effizienteren forensischen Weichenstellungen durch bildgebendes Screening und wesentlichen kostensparenden Effekten infolge Nachbegutachtungen. Diesen kostensparenden Effekt wurde auch an internationalen Kongressen (RSNA) bestätigt (Beilage 7).

■ Reaktionen der populärwissenschaftlichen Medien

Dass es sich bei der Implementation der bildgebenden Verfahren, wie CT, MPCTA, MPMCTA, MRI, etc., um einen weitreichenden «Paradigmawechsel» handelt, wurde auch durch die lokalen und internationalen Medien realisiert. So fanden sich entsprechende positive Echos in den renommierten Zeitschriften wie «Science», NY Times, CNN, NZZ, etc. (Bild 10/Beilage 8).

■ Sensibilisierung der bildgebenden Geräte herstellenden Firmen:

- Schon bald nach dem ersten rechtsmedizinischen Kongress, der sich 2001 mit der Idee einer minimalinvasiven Autopsie, einer Virtopsy, befasste, reagierte die Firma Siemens für den Einsatz Ihrer CT-Geräte für forensische Zwecke mit dem Werbeslogan: «Get a clear image – in every forensic case!» (Bilder 11 und 12).
- Im Rahmen der Implementation der forensischen Bildgebung in der deutschen Instituten für Rechtsmedizin, reagiert die Firma Philipps mit einem Werbeprospekt mit dem Titel: «Dem Tod auf der Spur».
- Schliesslich führten in den Vereinigten Staaten die Firma GE rasch technische Anpassungen ihrer CT-Geräte für forensische Zwecke am AFIP (American Forensic Institute of Pathology) durch.
- Und schliesslich stattete die Firma Toshiba das Victorian Institute in Melbourne, Australien, mit dem bildgebenden Equipment aus.
- Die medizinaltechnische Firma Fumedica AG in der Schweiz entwickelte für die Darstellung der Blutgefässe (MPMCTA) ein verlässliches technologisches Equipment bestehend aus Perfusionsmaschine (Virtangio®), Kontrastmittel (Angiofil®) und Applikationsset (Virtangio-Set®).

■ Ausblick

Nach 15 Jahren Forschung auf dem Gebiet der forensischen Bildgebung steht fest, dass die Autopsie tatsächlich nicht mehr der goldene Standard für die Befunderhebung an der Leiche ist. Diese Hypothese wurde schon vor ca. 20 Jahren von Donchin et al. aufgestellt und wird jetzt durch die zahlreichen bildgebenden Forschungsergebnisse bestätigt.

Reicht nun aber die Bildgebung in allen ihren, in den letzten 15 Jahren für die Forensik erarbeiteten, Modalitäten wie Oberflächenscanning, CT, PMCTA, MPMCTA, MRI, bildgesteuerte Probenentnahme etc. als alleiniges Beweismittel zur Erfüllung des für das Strafrechts erforderlichen Beweismasses für postmortale forensische Untersuchungen aus?

Zimmermann hat dabei auf eine Studie von Jeffrey et al verwiesen, die sich mit dieser Frage auseinandersetzt. Die Autoren kommen dabei ebenfalls zum Schluss, dass der sogenannte «Goldstandard» heute nicht nur die Autopsie sein kann, sondern letztere ergänzt mit einer postmortalen CT-Untersuchung.

Zimmermann bemerkt dazu aber kritisch, dass diese Studie noch ohne MPCTA, also ohne Darstellung der Blutgefässe durchgeführt wurde, mit dieser zusätzlichen bildgebenden Modalität aber deutlich mehr Information geliefert werden kann.

Diese Auffassung wird nun durch die MPMCTA-Publikation von der Lausanner Forschungsgruppe bestätigt, wonach bei additiven MPMCTA zum CT es tatsächlich zu einem Informationszuwachs kommt, der zu einer 70-80%igen Übereinstimmung der Befunde mit den Ergebnissen der Autopsie führt.

Diese Ergebnisse wurden in einer europäischen Multicenterstudie kürzlich bestätigt und finden Ende 2015 in der Publikation eines Atlas «Postmortem Angiography» Springer-Verlag, ihren Niederschlag (Bild 13).

Ausserdem haben diese positiven Forschungsergebnisse mittels PMCTA auch zu dem Buchprojekt der Heidelberger Forschungsgruppe «Rechtsmedizin für Radiologen» geführt.

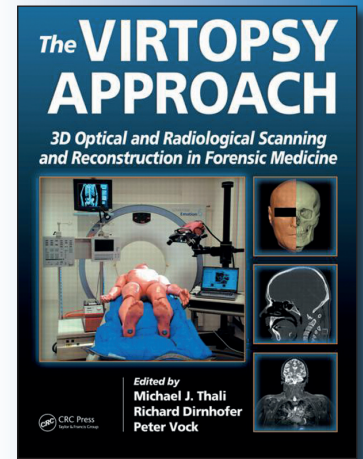


Bild 9
Atlas «Virtopsy approach» mit Vorwort G. Brogdon und Hinweis auf Revival von CPC – Clinico-Pathology-Conference



Bild 10
Reaktionen auf postmortale Bildgebung



Bild 11
Sensibilisierung der Gerätehersteller PHILIPS

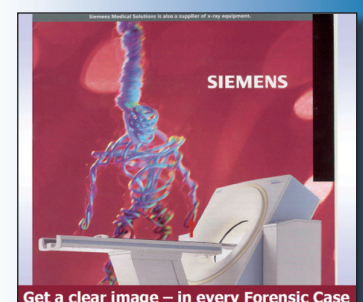


Bild 12
Sensibilisierung der Gerätehersteller SIEMENS

Das Werk, das eine wichtige Lücke in dem transdisziplinären Projekt zwischen Rechtsmedizin und Radiologie füllen wird und auch Kapitel zur PMCTA enthält, wird im Herbst 2016 beim Thieme Verlag erscheinen.

Schliesslich soll das Ende 2015 erscheinende Buch «Der gläserne Körper im Gerichtssaal» auf Englisch übersetzt und damit auf internationaler Ebene zugänglich werden. Damit ist der «Tipping point» erreicht, an dem – dank der enormen, präzisen darstellerischen Qualitäten der medizinischen Bildgebung – der Methoden-Wechsel von der klassischen, jahrhundertealten Leichenöffnung zur postmortalen Bildgebung erfolgen wird.

Dafür sind auch schon die ersten strukturellen Entscheidungen für die künftige Verfügbarkeit des bildgebenden Equipments gefallen. So werden die Universitätskliniken in Hamburg und Genf an ihren radiologischen Abteilungen eigene bildgebende Einrichtungen schaffen und diese für die medizinischen Fachbereiche Rechtsmedizin, Pathologie und Anatomie zur Verfügung stellen.

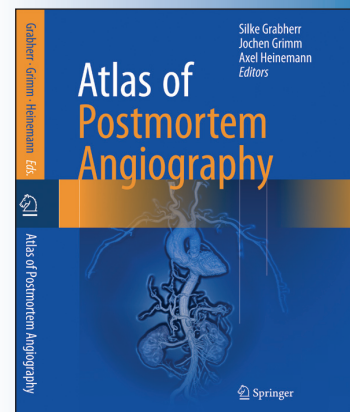


Bild 13

Vorteile der Methode der postmortalen Bildgebung

Zusammenfassend ergeben sich folgende Vorteile der bildgebenden Methoden CT, PMCTA, MPMCTA, MRI, etc:

Bildgebende Methoden	Vorteil für die Anwendung in der Rechtspflege
Objektive Datenerfassung «mechanisierte» Objektivität personenunabhängig	Unabhängigkeit vom jeweiligen Obduzenten Zweitbegutachtungen wesentlich erleichtert
Bessere Nachvollziehbarkeit	auch Beweiswürdigung der Befunde – nicht nur des Gutachtens – möglich
«Blutfreie» Dokumentation	«Unbelastende» Demonstrationen der Befunde im Gerichtssaal
Teleforensik	Nicht nur Vier- sondern auch Mehr-Augen-Prinzip
Massstabgetreues 3D Faksimile des Beweisobjektes Leiche	Real-Data-Forensic Reconstructions sehr präzise (z.Bsp. Verkehrsunfälle, Schuss, Stich etc.)
Postmortale Angiographie	Klare Definition von Blutungsquellen – in allen traumatologischen Fällen – bei Fragen nach Behandlungsfehlern – klare Aussagen nach herz- und gefässchirurgischen Eingriffen – 3D Erfassung von Blutungen in den Weichteilen
Postmortale CT Untersuchungen mit gleichzeitiger Oberflächendokumentation	Möglichkeit morphometrischer, farb- und massstabgetreuer 3D Vergleiche von geformten Verletzungen mit mutmasslichen Tatwerkzeug. Unabhängig von Ort und Zeit. – Realdatenbasierte Rekonstruktion von Verkehrsunfällen und Tötungsdelikten – Kontaminationsfreie 3D-Vergleiche – Gemeinsame Betrachtung und Bearbeitung eines Falles von Rechtsmedizin, Polizei und Justiz. Bringen des 3D-Modells des Verstorbenen/Verletzten ins 3D-Modell des Ereignisortes
Klare Erfassung von Gasansammlungen im Körper	Vermeidung von oft übersehenen – weil nicht sichtbar bei Autopsie – Gasembolien in Arterien und Venen und Luftaustritte in den Brustkorb Es handelt sich um Befunde, die todesursachenrelevant sein können
Cause célèbre	Klare Informationen der Öffentlichkeit gegeben
Detektion von Fremdkörpern Projektilteile, Tatwerkzeuge etc.	Eindeutige Lokalisation der Fremdkörper Sichere bildgesteuerte Asservierung
Nicht destruktives Vorgehen	Keine Diskussionen wegen Leichenöffnung aus religiösen Gründen
Klare Befunderhebung in schwer präparierbaren Regionen: Kopf, Hals, Becken, periphere Gefässregionen	Erschliessung zusätzlicher Informationen von Befunden für die Fest Todesursachen und forensische Rekonstruktionen
Archivierung des Beweisobjektes Leiche als «Faksimile»	Zusatz und Nachbegutachtungen auch zu späterem Zeitpunkt immer möglich (Feuerbestattung, keine Exhumierung notwendig)
Paradigmenwechsel bezüglich methodischem Vorgehen	Zeit und Kostenersparnis

MPMCTA MULTI-PHASE
POST-MORTEM
CT ANGIOGRAPHY

Virtangio®

Angiofil®

TWGPAM
THE WORLDWIDE GROUP FOR POSTMORTEM ANGIOGRAPHY



Fumedica AG

Division Postmortem-Angio
Luzernerstrasse 91
CH-5630 Muri
Switzerland

Tel. +41 (0)56 675 91 00
Fax +41 (0)56 675 91 09
E-Mail: info@postmortem-angio.ch
Internet: www.postmortem-angio.ch