

〔展望〕 肉眼解剖実習に提供される解剖体のCT画像撮影 の試みと期待される教育効果

松野 義晴¹⁾ 山本 正二²⁾ 宮宗 秀伸¹⁾ 太田 昌彦¹⁾
鈴木 崇根¹⁾ 小宮山 政敏¹⁾ 森 千里¹⁾

(2009年3月17日受付)

要 旨

千葉大学では、基礎医学と臨床医学を関連付ける新たな統合的カリキュラムの基盤整備に着手しようとしています。これは、実習前に解剖体（ご遺体）へのCT画像撮影を施し、三次元再構築画像による体内情報（疾患部位等）について、実習を行う医学生に提供するものです。これには、疾患と形態変化の関連性を医学生に意識させる目的が挙げられます。本論では、試験的に行った女性の一例について紹介します。本例では解剖前のCTによって、片側の乳房組織の欠損を示唆する所見が得られました。この画像データをもとに、胸部の解剖を進めていくと、大胸筋の一部が切除されていることが明らかとなりました。このように、あらかじめCT画像撮影を行うことは、体内の状態を予測しながら解剖を進められるため、解剖する側にとって有用な方法といえます。また将来的には、得られたデータを医学生の解剖学教育に用いるだけではなく、医学研究、さらにヒトを対象とした他の研究領域へと汎用性を広げることで、学際的な意義はさらに高まるといえます。

Key words: 肉眼解剖実習, 解剖体, CT画像撮影, CT画像教育供覧

I. はじめに

一般に肉眼解剖実習（以下、実習）は、防腐処置を行った解剖体（ご遺体）を用い、1グループ3～4名の学生で1体の解剖を行います。各大学により解剖部位の進行は異なりますが、実習手引の解剖手順に従い、数ヶ月にわたる実習が行われます。本学では、人体の正常構造を十分に理解することを主目的に、医学部3年生が4月から6月までの期間をかけて実習を行います。一方で、実習を指導する教職員は、人体の正常な構造を理解

させることに加え、将来の臨床現場に必要な知識や姿勢を養うことも医学生に期待しています。

本学の実習初日では、解剖体の体表観察によって胸腹部の手術痕や側弯症等の体型的特徴を確認したのち、頸部から胸腹部にかけての切皮（剥皮）を開始します。実習初期には解剖体の年齢に加え、死亡診断書に記されている死因を開示しますが、病歴や治療歴については不明のままです。医学生にとっては、解剖を進めていくなかで、破格や病変、手術痕などを発見していくこと

¹⁾ 千葉大学大学院医学研究院環境生命医学

²⁾ 千葉大学医学部附属病院放射線科

Yoshiharu Matsuno¹⁾, Seiji Yamamoto²⁾, Hidenobu Miyaso¹⁾, Masahiko Ohta¹⁾, Takane Suzuki¹⁾, Masatoshi Komiyama¹⁾ and Chisato Mori¹⁾: Trial application of computed tomography (CT) to donated cadavers during human gross anatomy laboratories and anticipated educational effects.

¹⁾ Department of Bioenvironmental Medicine, Graduate School of Medicine, Chiba University, Chiba 260-8670.

²⁾ Department of Radiology, Chiba University Hospital, Chiba 260-8670.

Tel. 043-226-2017. Fax. 043-226-2018. E-mail: ymatsuno@faculty.chiba-u.jp

Received March 17, 2009.

も重要な課題といえます。しかしながら、人体の正常構造を学び始めたばかりの医学生が、それらを発見し、さらに鑑別したり死因との関連を探索することは困難な課題ともいえます。そこで千葉大学では、基礎医学と臨床医学を関連付ける新たな統合的カリキュラムの基盤整備に着手しようとしています。これは、実習前に解剖体へのCT (Computed Tomography: コンピュータ断層撮影) 画像撮影を施し、三次元再構築画像による体内情報 (疾患部位等) について、実習を行う医学生に提供するものです。これには、疾患と形態変化の関連性を医学生に意識させる目的が挙げられます。

本論では、解剖前にCT画像撮影を施す上で必須となる1) 解剖前CT画像撮影許可の手続きの改変と、2) 解剖前CT画像撮影三次元データの解剖教育への活用とその成果について紹介します。

II. 解剖前 (死亡後) のCT画像撮影許可を求めて

実習に提供していただく解剖体は、自分の遺体を無条件・無報酬で解剖学の教育・研究に役立たせることを志した方からの篤志によるものです。

本学では、千葉白菊会 (以下、白菊会) 会員から、ご遺体を提供していただいております。白菊会への入会希望者は、ご遺体が“医学教育”に提供されることに加え、もし同意がされれば“医学研究”にも提供されることがあるとの説明を受け、入会することになります。一般には、本人および近親者等の同意を得た入会申込書と死亡時に作成していただく“解剖に関する遺族の承諾書”によって献体は成立します。一方、本学ではこれらの書類とともに、あらためて“医学研究”に対する説明書を用いて、ご本人にご承諾いただくことにしています。加えて、会員死亡後の献体時に、再度近親者等に説明させていただき、“医学研究”へのご遺体の提供について同意を得ることにしています[1,2]。こうして本人と遺族の両方から同意が得られたご遺体のみが必要に応じて“医学研究”にも提供され、それ以外は“医学教育”のみに提供されています。

ところで、ここで得られる“医学研究”への同意は、臨床医を中心とした“手術の術式の新たな開発”等を主目的とした局所解剖を指し、本論の主眼であるCT画像撮影に対しては同意を得ておりませんでした。

そこで、CT画像撮影の同意を請う文面を加えた新たな“遺族の研究同意書”を作成し、ご遺族に解剖前のCT画像撮影を含めた医学研究への同意を請うに至りました。なお、解剖前CT画像撮影は本学部内の倫理審査にて承認されています (平成18年4月承認)。

III. 解剖前CT画像撮影の一例紹介

死亡原因を究明する法医学および病理学の分野では、既にCT撮影による死亡時画像病理診断 (オートプシー・イメージング: Ai) が確立されています[3-9]。本論でのわれわれの試みは、実習に先だって解剖体をCT撮影したのち、三次元再構築画像を作成します。その上で、放射線科医師が作成する各解剖体の体内情報 (疾患部位等) の読影結果 (所見) を医学生に供覧しつつ実習を行うものです。すなわち、解剖前に臓器の位置、動静脈の走行等の体内情報を解剖担当者 (医学生) が確認しながら解剖を行うことになります。これより、基礎学問の実習と臨床現場において必要となる画像診断学を融合した新たな肉眼解剖教育が提案されます。これは基礎領域と臨床領域の学問的融合が医学教育への動機付けとなるとともに、医学教育の効果が高まることも期待させます。

ここで、本学において試験的に行った解剖前CT画像撮影の一例 (女性: 91歳) について紹介します。CT撮影を施した解剖体の直接死因は、腎・心・呼吸不全を原因とする多臓器不全でした。既にホルマリンによる防腐処置を施した解剖体に1.25mm厚のCT撮影を行い、三次元再構築によって得られた画像情報を精査しました。その結果、左右胸肋部の軟部組織の描出に左右差が認められました。これは片側の乳房組織の欠損を示唆する所見といえます。

解剖前の体表観察では、左乳房の切除術 (乳がん患者に対する処置) が確認されました。続いて、胸部の解剖では、生前の左乳房切除とともに大胸

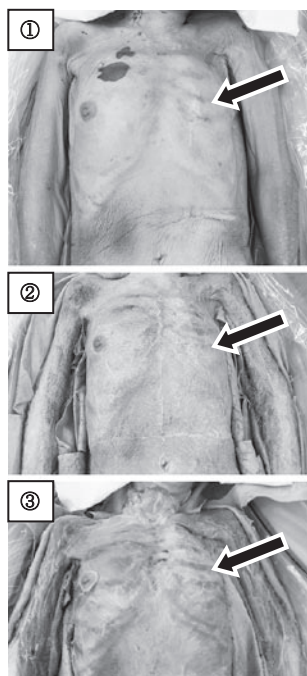


図1 生前に左乳房切除術を受けた解剖体の解剖

- ①体表観察による左乳房施術の確認
- ②剥皮による左乳房切除の確認
- ③左大胸筋（胸肋部および腹部）の一部欠除

筋（胸肋部・腹部）の切除が認められました（図1参照）。これより，“左右胸部の軟部組織の描出に左右差が認められた”所見は，患部である乳房および大胸筋の一部切除による痕跡を示唆するものであることが検証されました（図2参照）。この他にも，椎骨の連なり（脊柱）が多少ゆがんでいる点を確認されました（図3参照）。このゆがみの度合いは，生前の生活に大きな障害を及ぼす程度ではなかったと判断されます。しかし，この原因が加齢によるものか，あるいは大胸筋の一部切除による影響なのかについては不明です。

本結果は一例とはいえ，解剖前に体内情報が得られるため，解剖者に重要な体内情報を提供してくれる有用な方法と結論されます。また，解剖前CT画像の供覧の有効性について臨床医師数名に確認したところ，基礎領域と臨床領域が融合した“新たな解剖教育”への発展が大いに期待できるとの意見が寄せられました。

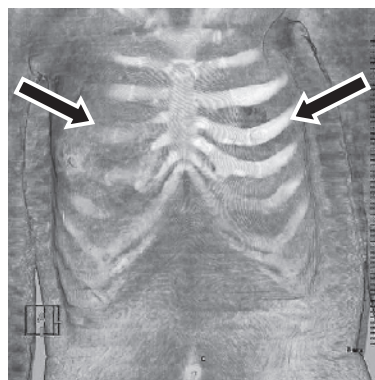


図2 胸肋部における軟部組織の描出の左右差

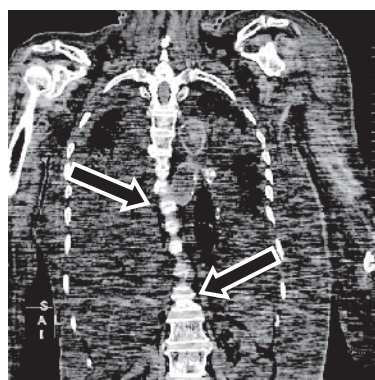


図3 脊柱のゆがみの検出

IV. 解剖体CT画像供覧により期待される効果

解剖前CT画像撮影による三次元再構築画像の教育供覧の導入は，まだ草創期にあたります。しかしながら，この供覧は，実習教育および医学研究（破格等の症例報告）への“活用価値”と，医用工学・人体工学等のヒトを対象とした研究への応用を期待させます。すなわち，“実習教育”では，“器官，脈管および骨の画像解析”による臨床知見と“実際の解剖での所見”の対比により，人体構造の理解を深めながら臨床知見を意識させることを可能とさせます。次に“医学研究”では，解剖前に体内情報を把握できることから，特に脈管系の破格等の症例報告の増加が見込まれます。さらに，解剖前CT画像撮影を継続することで，将来的には現代日本人の体型および体内情報に関するデータベース化を可能にします。最終的には，これらのデータを用いコンピュータ・シミュレーションによる“医用および人体工学など

の研究領域を横断する研究”への応用が期待できます。

V. 今後の課題

解剖前CT画像撮影は、本学法医学教室に設置運用されるCT装置を用いて撮影することになります。早ければ来春（平成22年度）以降、CT画像による解剖体の体内情報を医学生に供覧する実習が行われることになります。しかしながら、本学の実習室には画像を供覧する機器（大型モニター、PC等）が整備されていないのも事実です。早急に画像供覧する機器を導入することが、われわれの“重要な課題”であり“責務”といえます。

本論執筆にあたり、肉眼解剖学実習の機会を提供していただいた千葉白菊会献体成就者の皆様ならびにご遺族に感謝するとともに、故人のご冥福を心よりお祈り申し上げます。

SUMMARY

At Chiba University, we are preparing to launch the core development of a new integrated curriculum to connect basic and clinical medicine. In this curriculum, computed tomography (CT) is conducted on cadavers prior to human gross anatomy laboratory. Information acquired on the inside of the body, such as diseased regions, through three-dimensional reconstruction is provided to medical students conducting laboratory (dissection practice) with the aim of making medical students aware of the connection between disease and morphological changes. In the present article, we introduce an experimental case using a female cadaver. Pre-dissection CT findings suggested damage to the lateral breast tissue, and progression with

thoracic dissection based on the imaging data clarified that a part of the greater pectoral muscle had been excised. In this way, advance CT imaging allowed prediction of internal body state while advancing with dissection. This technique is considered to be beneficial from the perspective of dissection. Future expansion of the application of the acquired CT data to medical research and other human research fields in addition to laboratory for medical students will further raise interdisciplinary value.

文 献

- 1) 松野義晴, 川端由香, 小宮山政敏, 豊田直二, 門田朋子, 森 千里. 医学研究遂行に関する事務手続きの改訂～千葉大学の献体手続き改訂実施要領～. 解剖学雑誌 2002; 77: 17-20.
- 2) 松野義晴, 門田朋子, 小宮山政敏, 森 千里. 千葉大学の生前医学研究承諾に関する報告. 解剖学雑誌 2003; 78: 19-21.
- 3) Hayakawa M, Yamamoto S, Motani H, Yajima D, Sato Y, Iwase H. Does imaging technology overcome problems of conventional postmortem examination? A trial of computed tomography imaging for postmortem examination. Int J Legal Med 2006; 120: 24-6.
- 4) 早川 睦, 山本正二, 茂谷久子, 矢島大介, 武市尚子, 佐藤彌生, 小林和博, 佐藤かおる, 岩瀬博太郎. 検視・検案時におけるCT導入の試み. 法医学の実際と研究 2008; 51: 157-61.
- 5) 岩瀬博太郎, 柳原三佳. 焼かれる前に語れ～司法解剖医が聴いた, 哀しき「遺体の声」～. 東京: WAVE出版, 2007: 1-247.
- 6) 海堂 尊. 死因不明社会～Aiが拓く新しい医療～. 東京: 講談社, 2007: 1-278.
- 7) 山本正二. 千葉学ブックレット 千葉の健康-1 地域医療安全に貢献するAiセンターの設立. 千葉: 千葉日報社, 2008: 1-81.
- 8) 山本正二. オートプシーイメージング (Ai) センターの設立と現状. 日獨医報 2008; 53: 116-29.
- 9) 山本正二. 「死因不明社会」問題を解決するAiセンターの役割 設立1年後の中間総括を踏まえて. 新医療 2009; 1: 139-42.