國立臺灣大學醫學院法醫學研究所

碩士論文

Graduate Institute of Forensic Medicine
College of Medicine
National Taiwan University

Master Thesis

利用第二頸椎之電腦斷層資料推估台灣人身高

Using database of computed tomography scan for stature estimation from second cervical vertebra in Taiwanese

經　嫦

Chang Ching

指導教授：廖漢文 博士
華筱玲 博士

Advisor：Hon-Man Liu, M.D.
Hsiao-Lin Hwa, M.D., Ph.D.

中華民國 106 年 6 月

June, 2017

doi:10.6342/NTU201701057

國立臺灣大學碩士學位論文

口試委員會審定書

利用第二頸椎之電腦斷層資料推估台灣人身高

Using database of computed tomography scan for stature estimation from second cervical vertebra in Taiwanese

本論文係經嫦君（學號 R01452003）在國立臺灣大學法醫學研究所完成之碩士學位論文，於民國 106 年 6 月 9 日承下列考試委員審查通過及口試及格，特此證明

口試委員：

張晉豪 （簽名）

郭彥

華俊玲

系主任、所長 華俊玲 （簽名）

doi:10.6342/NTU201701057

致謝

本研究論文能順利如期完成，首先要感謝我的臺灣大學法醫學研究所指導教授華筱玲副教授。感謝老師在論文指導上細緻與付出的心力，更感謝老師對於我研究主題與內容的支持與協助。華老師在繁忙的醫院臨床工作與學校的教學和行政工作中，仍花費相當多的時間在與我討論研究內容並隨時關心研究進度。在研究所的這五年中，老師除在教學與研究以外，更關心我們學生的生涯規劃與未來發展，對此我衷心感謝華筱玲老師對我們的付出與照顧。

這份論文完成能有豐富的研究對象，必須感謝我的指導教授臺大醫院影像醫學部的廖漢文教授。廖教授對於我研究主題與個案收集研究上等協助，全力支持並提供完善便利的研究資源，使我在繁忙的實習與課程安排下，能夠有充足的時間與資源順利完成研究。感謝口試委員張晉豪老師，在我口試時給予我寶貴的建議與指導，協助我進一步完善論文內容，並且給予我許多觀點上的啟發與收穫。

在這段研究過程中，感謝簡淑芬小姐、李翠婷小姐與尹相宜小姐，在繁忙的工作中撥冗提供我許多行政上的協助與支援，使我研究過程與論文口試期間一切順利。並感謝我的同學們梁育瑞、周奕宏，在這五年的學習生活中，彼此互相鼓勵支持。

能夠堅持這五年的研究生涯，必須感謝我親愛的父母與妹妹，謝謝你們一路陪伴我，給我關愛與支持讓我能順利完成學位。最後，謹以此論文獻給在研究所歲月中，給予我協助的良師益友與家人，謝謝大家。

doi:10.6342/NTU201701057

中文摘要

死者身高推估為法醫人類學中重要研究領域，其所得的資訊可以提供人身鑑別更多線索，縮小死者身份調查範圍。過往研究中，主要以長骨為研究對象，但在近年來大災難等事件中，常見碎屍塊與骨骸殘片而缺乏長骨。本研究目的為藉由易於辨識的第二頸椎結合電腦斷層影像技術進行身高推估公式研究，以期未來在骨骸殘片遺體推估身高時能有國人合適之推估公式應用。

本研究採用回溯性研究，收集 2010 年 1 月至 2016 年 12 月止之臺大醫院影像醫學部頭頸部電腦斷層資料。研究樣本為 389 人，電腦斷層影像資料由影像處理評估軟體 RadiAnt DICOM Viewer （64-bit）讀取，量測第二頸椎之齒突頂點至椎體前端最低點位（the top of the dens to the anterior-inferior point of the vertebral body，縮寫：DA）、錐體前端最低點至棘突頂點（the anterior-inferior point of the vertebral body to the posterior point of the spinous process，縮寫：AS）與棘突頂點至齒突頂點（the top of the dens to the posterior point of the spinous process，縮寫：DS）之最長長度。在 Intra-rater 與 Inter-rater 重複性試驗在 Cronbach's alpha 檢視信度下，其 alpha 值皆≧0.9，其測量結果一致性表現佳。

研究結果共分為全部 389 人組、男性 251 人組、女性 138 人組共三組，每組皆得到單一特徵點位長度、混合兩種與三種特徵點位長度組合身高推估計算公式共六組公式，總計 18 組身高推估公式。並以研究樣本 389 人的 15%為驗證 validation 人數，另調閱 59 人（性別分佈為男性 37 人，女性 22 人）頭頸部電腦斷層影像資料，運用 Paired t test 進行方法效度分析檢定，以檢驗本研究所統計出身高推論公式方法效度。除女性 138 人組中 DS 單一特徵點位身高推估公式、DA + AS 兩項特徵點位身高推估公式、DS + DA 兩項特徵點位身高推估公式、DA + AS + DS 三項特徵點位身高推估公式以上四組身高推估公式，其效度檢定結果不適用外，其餘在不分性別組別與男性組別推估身高皆與原始身高無顯著差異。

本研究建立之臺灣人第二頸椎身高推估公式，在法醫實務上不分性別的遺體或骨骸屍等狀況，最適合採用之推估公式為 AS（錐體前端最低點至棘突頂點）單一特徵點位身高推估公式，其效度分析結果最佳。

關鍵詞：人身鑑別、法醫人類學、法醫影像學、第二頸椎、身高推估

doi:10.6342/NTU201701057

English Abstract

Human body height prediction from residual bones is an important field in forensic anthropology. It may provide information in individual identification and can apply to judicial investigation. In previous studies, researchers focused on the association between long bones and body height. However, we may obtain only fragments of long bones and small bones for body height prediction in mass disaster. This study aimed to develop formulas to estimate adult body height of different genders by using computed tomography data of human second cervical vertebrae of Taiwanese. The results may apply to body height prediction with residual bones of anonymous corpses in forensic casework.

This research was a retrospective study. Our samples were obtained from the Department of Radiology National Taiwan University Hospital from January 2010 to December 2016. The sample number of head and neck computed tomography was 389, including 251 males and 138 females (age range was 20-80 years old; mean number was 51.5 years old). The medial sagittal view images of second vertebrae were measured by RadiAnt DICOM Viewer (64-bit) software. The measurements were taken at three points and three lengths were obtained: the top of the dens to the anterior-inferior point of the vertebral body (DA); the anterior-inferior point of the vertebral body to the posterior point of the spinous process (AS); the top of the dens to the posterior point of the spinous process (DS).

In this study, 18 human height prediction formulas from second cervical vertebrae was established. The reliability analysis in intra-rater and inter-rater repeatability showed good consistency, with all the Cronbach's alpha above 0.9. The paired-t test was used for validation analysis. There were no significant differences between the observed body heights of these subjects and the estimated heights of subjects in both-gender group and male group. However, in the female group, there were four formulas failed for body height prediction.

In conclusion, we contrasted the formulas of Taiwanese body height from second cervical vertebrae by using computed tomography data. We recommend the use of AS formula in body height prediction for unknown-gender corpuses in forensic casework.

Keywords：Individual identification, Forensic anthropology, Forensic radiology, Second cervical vertebrae, Human height prediction

doi:10.6342/NTU201701057

目錄

國立臺灣大學碩士學位論文口試委員審定書 I
致謝 II
中文摘要 III
English Abstract IV
目錄 V
圖目錄 VII
表目錄 VIII
第一章 緒論 1
第一節 前言 1
第二節 研究背景與文獻回顧 2
第三節 研究目的 5
第二章 研究材料與方法 6
第一節 研究材料 6
第二節 研究方法 7
第三節 資料統計與分析 7
第三章 研究結果 8
第一節 研究樣本分析 8
第二節 方法信度（Reliability）分析 9
第三節 身高推論公式 11
第四節 方法效度（Validation）分析 12
第四章 討論 13
第一節 研究材料討論 13
第二節 最適用身高推估公式之選擇 16
第三節 女性身高推估公式不適用原因 17

doi:10.6342/NTU201701057

第四節 與國外相關研究文獻比較.....18
第五節 研究限制討論.....19
第五章 結論與展望.....20
第一節 結論.....20
第二節 展望.....21
第六章 參考文獻.....22
附錄.....25

doi:10.6342/NTU201701057

圖目錄

圖 1 第二頸椎實際測量圖 25
圖 2 樣本身高分佈圖 26
圖 3 樣本性別身高箱型圖（Box-and-Whisker plot） 27

doi:10.6342/NTU201701057

表目錄

表 1 研究樣本全部 389 人（男性 251 人，女性 138 人）年齡分佈人數表，調閱期間自 2010 年 1 月至 2016 年 12 月止.....28
表 2 研究樣本全部 389 人組、男性 251 人組、女性 138 人組之年齡、身高、第二頸椎特徵點位描述性統計資料.....29
表 3 方法信度（Reliability）：50 位受試者之重複性試驗結果.....30
表 4 全部 389 人不分性別，單一第二頸椎特徵點位長度推論身高公式（特徵點位長度與推估身高單位為公分）.....31
表 5 全部 389 人不分性別，兩項第二頸椎特徵點位長度推論身高公式（特徵點位長度與推估身高單位為公分）.....32
表 6 全部 389 人不分性別，三項第二頸椎特徵點位長度推論身高公式（特徵點位長度與推估身高單位為公分）.....33
表 7 男性 251 人，單一第二頸椎特徵點位長度推論身高公式（特徵點位長度與推估身高單位為公分）.....34
表 8 男性 251 人，兩項第二頸椎特徵點位長度推論身高公式（特徵點位長度與推估身高單位為公分）.....35
表 9 男性 251 人，三項第二頸椎特徵點位長度推論身高公式（特徵點位長度與推估身高單位為公分）.....36
表 10 女性 138 人，單一第二頸椎特徵點位長度推論身高公式（特徵點位長度與推估身高單位為公分）.....37
表 11 女性 138 人，兩項第二頸椎特徵點位長度推論身高公式（特徵點位長度與推估身高單位為公分）.....38
表 12 女性 138 人，三項第二頸椎特徵點位長度推論身高公式（特徵點位長度與推估身高單位為公分）.....39
表 13 全部 389 人不分性別公式，為驗證效度另調閱 59 人資料，效度

doi:10.6342/NTU201701057

檢定結果.....40
表 14 全部 389 人不分性別公式，389 名個案中抽樣 59 人，效度檢定結果.....41
表 15 男性 251 人性別公式，為驗證效度另調閱 37 人資料，效度檢定結果.....42
表 16 男性 251 人性別公式，251 名個案中抽樣 37 人，效度檢定結果.....43
表 17 女性 138 人性別公式，為驗證效度另調閱 22 人資料，效度檢定結果.....44
表 18 女性 138 人性別公式，138 名個案中抽樣 22 人，效度檢定結果.....45
表 19 為驗證效度分析另調閱 59 人（男性 37 人，女性 22 人）年齡分佈人數表.....46
表 20 女性 138 人性別公式，為驗證效度另調閱 22 人資料中之 51-60 歲年齡區間，效度檢定結果.....47
表 21 日本研究者 Torimitsu 等之文獻中全部不分性別組別，單一第二頸椎特徵點位長度身高推估公式（特徵點位長度與推估身高單位為公分）.....48
表 22 日本研究者 Torimitsu 等之文獻中男性組別，單一第二頸椎特徵點位長度身高推估公式（特徵點位長度與推估身高單位為公分）.....49
表 23 日本研究者 Torimitsu 等之文獻中女性組別，單一第二頸椎特徵點位長度身高推估公式（特徵點位長度與推估身高單位為公分）.....50
表 24 日本研究者 Torimitsu 等之文獻中全部不分性別組別、男性組

doi:10.6342/NTU201701057

別、女性組別，三項第二頸椎特徵點位長度身高推估公式（特徵點位長度與推估身高單位為公分）.....51
表 25 本研究不分性別抽樣帶入日本 2015 年研究之不分性別公式，效度檢定結果.....52
表 26 本研究不分性別抽樣帶入日本 2015 年研究之不分性別公式，男性 10 例身高推估結果（身高量測單位為公分）.....53
表 27 本研究不分性別抽樣帶入日本 2015 年研究之不分性別身高推估公式，女性 10 例身高推估結果（身高量測單位為公分）.....54
表 28 本研究男性抽樣帶入日本 2015 年研究之男性身高推估公式，效度檢定結果.....55
表 29 本研究男性抽樣帶入日本 2015 年研究之男性身高推估公式，男性 10 例身高推估結果（身高量測單位為公分）.....56
表 30 本研究女性抽樣帶入日本 2015 年研究之女性身高推估公式，效度檢定結果.....57
表 31 本研究女性抽樣帶入日本 2015 年研究之女性身高推估公式，女性 10 例身高推估結果（身高量測單位為公分）.....58

doi:10.6342/NTU201701057

第一章緒論

第一節　前言

人身鑑定為藉由科學方式，鑑別遺骸種族、性別、死者身份與親緣關係，在刑事案件與大災難事件中具有重要意義，為法醫工作中重要的一環。在確定死者身份後，後續調查工作才得以展開。

在遺體嚴重腐敗、僅存骨骼甚至只有部份骨隨的狀況下，則遺體特徵無法辨識，DNA 也可能受到裂解而無法進行比對。此時僅存的遺骸資訊則可以經由法醫人類學的分析，提供更多遺體身份的線索，並且縮小刑事調查範圍。人類學研究主要共分為兩大部份：（1）包含語言、民俗、文化、歷史的文化人類學與（2）研究人類緣起、人類進化、體質特點與環境關係的體質人類學。法醫人類學主要應用體質人類學的理論與研究方法，解決司法調查中涉及人身鑑別的問題。其研究對象為骨骼及骨骼碎片，以量測骨骼長度、質量、型態外觀特徵等方法，分析推估骨骼的種屬、族群、年齡、性別、身高、容貌特徵(Scheuer, 2002)。

經由遺骸進行死者身高推估為法醫人類學中的重要研究項目之一。在各項身高推估的測量標的中，根據過往的文獻研究結果顯示，其中以長骨和身高的相關性最高(Trotter & Gleser, 1958)，最常使用於遺骸身高推估。但在各項大災難和刑事案件中，常見到遺骸缺乏完整性或是長骨破損(Giroux & Wescott, 2008)。尤其在近幾年大災難如飛行事故、重大爆炸、海嘯、大地震等，可能造成碎屍塊、骨骼殘片等情形，此時則需要藉由法醫人類學提供足夠的研究資訊以推估遺骸年齡、性別、身高、種族等資訊，增加人身鑑別之線索並縮小遺體身份調查的範圍(Abdi O¨ zaslan, M. Yas¸ar I˙s¸canb, I˙nci O¨ zaslanc, Harun Tug˘cud, & Koc¸a, 2003)。但在缺乏長骨的狀況下，往往沒有足夠的人

doi:10.6342/NTU201701057

類學研究資料支持，難以由其他骨骼殘片進行身高推估與人身鑑別的類化與個化。因此本研究希望能藉由非長骨之第二頸椎特徵點位長度量測，建立臺灣族群之身高推估公式，以期能對法醫實務與人身鑑別有所助益。

第二節　研究背景與文獻回顧

法醫人類學研究方法

法醫人類學在過往身高研究方式中，其研究方法主要可分為兩大類型：傳統形態學研究與現代影像技術應用。傳統形態學研究，主要是根據人體骨骼樣本，直接進行長度與質量測量，並且觀察骨骼外觀特徵以進行型態比對(張繼宗, 2016)。其優點在於以骨骼直接進行測量則產生之誤差最低，可得到最精確的骨骼量測數據；然而在實際案件中，並非所有遺體皆可取得完整骨骼樣本，尤其在研究大量人口、地方文化民情影響等狀況下，若以傳統形態學研究建立人類學資料庫時則窒礙難行。

而近年來由於影像技術革新進步，應用於法醫人類學研究上使研究方式更為便利。其主要應用方式有運用電腦斷層影像 3D 立體重建技術測量，與運用 X-ray 影像技術直接以電腦軟體尺規測量骨骼長度。其優勢在於不須經由解剖或刮除骨骼上剩餘組織便可取得骨骼影像，有效建立全身之數位化人類學資料紀錄，並且在宗教信仰與當地文化不接受解剖的狀況下，也能提供法醫病理學上判斷死亡原因與死亡方式等資訊。而在大災難等案件中，由於大量屍體處理耗時，易在解剖前開始腐敗，而電腦斷層影像技術平均每小時可處理 4-5 具遺體，可提供遺體資訊的快速建立，減少因腐敗造成法醫判斷的影響(Sidler, Jackowski, Dirnhofer, Vock, & Thali, 2007)。並且在實際研究乾燥骨骼測量與影像技術應用測量結果，兩種方法所得結果間無顯著的

doi:10.6342/NTU201701057

差異(Sakuma et al., 2010)，可得到符合研究水準之法醫人類學資料。但相較於傳統研究方式，影像技術應用所需之硬體設備成本較高且需要人員技術訓練。

長骨推估身高公式文獻

1958 年，美國學者以第二次世界大戰與韓戰中士兵遺骸直接量測長骨以進行身高推估研究，發現長骨與人類遺骸身高間有最高之相關性。同時研究者也注意到，不同種族遺骸所得到之長骨身高推估公式不同，無法互相適用(Trotter & Gleser, 1958)。1989 年美國新墨西哥大學學者 Byers，以 130 名人類學博物館中收藏之具有完整人種、年齡、性別紀錄人類骨骼遺骸為研究對象，測量 10 根蹠骨最大長度與身高間相關性。其中有 108 名歐裔美國人（57 名男性，51 名女性），22 名非裔美國人（13 名男性，9 名女性）。所有研究對象綜合結果，以第一蹠骨與身高相關性最高（$r = 0.79$），其線性回歸公式為 $Stature = 634 + 16.8 \times$ *第一蹠骨長度* (Byers, Akoshima, & Curran, 1989)。並且由於手掌、腳掌骨骼與長骨在解剖學上的相關位置，美國田納西大學也以 212 名具有身高資料之骨骼遺骸（56 名白種人男性，48 名白種人女性，53 名黑種人男性，55 名黑種人女性），研究其 10 根掌骨也得出具有一定相關性之身高推估公式(Meadows & Jantz, 1992)。而後持續有人類學研究以長骨作身高推估，且對不同族群間之差異進行探討，但是由於乾燥骨骼不容易取得，因此在 X-ray 等影像技術發展更進步後，開始應用各種影像功能於人類學研究上。有日本學者以電腦斷層進行下肢長骨測量與影像重建，在雙側股骨、脛骨、腓骨之的最大量測長度與骨骼質量同時和身高具有良好相關性（$r = 0.77 - 0.85$）。在方法信度上亦表現良好（intraobserver 差異 <1.5%，interobserver 差異<2%），顯示在電腦斷層影像測量上方法

doi:10.6342/NTU201701057

可信度高。並且在比較電腦斷層量測結果與直接量測乾燥長骨長度上，其量測結果差異微小（< 0.2 公分） (Hishmat et al., 2015)。顯示出影像學技術應用於法醫人類學骨骼量測研究上，為相當可靠之研究方法。

非長骨推估身高公式文獻

長骨被視為是身高推估最具有相關性之量測對象，但是在大災難與殘破遺體案件中，可能無法尋得長骨作為人身鑑別對象。因此在法醫人類學上有發展以非長骨推估遺骸身高之必要性。

2007 年，印度學者以 252 名 12-18 歲北印度 Koli 男性青少年為量測對象，以人體測量儀直接測量其顱骨與面部 16 個特徵點位長度與身高間相關性。其結果顯示在顱骨的特徵點長度比面部特徵點位具有較高的相關性，其中以顱骨水平頭圍具有最高的身高相關性（r = 0.773），鼻腔寬度與身高相關性最低（r = 0.265）(Krishan & Kumar, 2007)。同時此研究也顯示出，非長骨的量測也具有與身高的明顯相關性，可能由非長骨的測量建立與身高的相關性。而後在 2011 年以非四肢骨骼的研究中，印度學者又以 40 名 25-35 歲進行司法解剖的南印度女性死者為研究對象測量胸骨長度（central suprasternal notch 至 mesoxiphoid junction）與身高間相關性。研究結果得到線性相關公式 $Stature = 111.599 + (3.316 \times Length\ \ of\ \ the\ \ sternum)$，其相關係數可達到 0.639 ，證明非四肢骨骼可與身高具有相關性，並有助於推估死者身高(Menezes et al., 2011)。

在嚴重的火燒屍案件中，相較於四肢骨骼易於嚴重焚毀而無法量測，研究者發現脊椎則可以在較長時間的焚燒後保持其完整性，因此具有作為良好量測對象之價值(Nagesh & Pradeep Kumar, 2006)。在脊椎骨的研究中，Tibbetts 選擇各 100 名男女的美裔黑人族群，研究第

doi:10.6342/NTU201701057

二頸椎至第五腰椎間不同分段長度與身高間相關性。統計結果得出各組身高推估公式，其相關係數由 0.18-0.64，顯示出當遺骸脊椎少於正常數量時，依然可藉由不同分段長度推估遺骸身高(Tibbetts, 1981)。而在不同族群的脊椎與身高相關性的研究中，另有美裔黑人與白人族群(Jason & Taylor, 1995)、日本族群(Terazawa et al., 1990)、南印度族群(Nagesh & Pradeep Kumar, 2006)、土耳其族群(Pelin et al., 2005)在分段脊椎量測研究中皆得出該族群適用之具有身高相關性推估公式，並且不同族群間不互相適用(Milani & Panattoni, 2013)。

脊椎量測雖然具有身高相關性，但在上述研究皆以分段量測多節脊椎為研究對象，缺乏單一脊椎與身高相關性。日本學者以 216 名（116 名男性，100 名女性）法醫解剖個案，在解剖前以電腦斷層影像技術研究第二頸椎與身高相關性，以探討單一脊椎量測是否能推估身高。其研究結果顯示在不分性別之身高推估研究上，第二頸椎之齒突頂點至椎體前端最低點有最佳相關係數（$Cadavar\ \ stature = 2.86 \times DA + 52.20, \mathrm{r} = 0.762$）(Torimitsu et al., 2015)。並且第二頸椎由於其解剖構造上的特性，其齒突特徵易於在遺骸中辨識並與其他脊椎做區別，是為良好研究對象。

第三節　研究目的

目前國內並無臺灣族群的單一頸椎與身高的相關研究與數據，以至於無名骨骸殘屍在缺乏長骨與遺骸不完整的狀態下，要進行身高推估必須借助國外族群的數據來完成，影響人身鑑定在刑事案件的準確性。而臺灣族群具有多元族群融合之特性。在遺傳基因上，根據林媽利醫師之人類白血球抗原單倍型研究可發現臺灣族群與北方漢民族親緣關係較遠，頻率最高之單倍型則與新加坡等東南亞之漢民族相同，親緣較接近南方沿海漢民族，並且在研究中發現臺灣族群之人類白血

doi:10.6342/NTU201701057

球抗原單倍型中還具有 13%原住民基因的單倍型存在(Lin M et al., 2001)。而在中國人類學研究中發現，當代中國人體質特徵在男性身高方面，南方沿海漢民族身高平均值落於 166.5 公分以下；北方各省之漢民族與藏族、蒙古族、回族、維吾爾族等，身高平均皆超過 167 公分(張振標, 1988)。由此可見臺灣族群在遺傳上多元特性，可能影響族群在體質與身高上表現。因此臺灣族群的身高推估公式不能與其他地區族群互相通用，研究適用於臺灣族群之身高推估公式，建立國人非長骨與身高推算公式有其必要性，其中，較易完整留存且較易辨識之第二頸椎與身高之相關性為良好之分析研究目標。

第二章研究材料與方法

第一節　研究材料

本研究採用回溯性研究，並通過國立臺灣大學醫學院附設醫院倫理委員會審查通過後開始進行（審核案號：201612065RIND），核准調閱國立臺灣大學醫學院附設醫院影像學資料，准許期間自 2010 年 1 月至 2016 年 12 月止。

本研究受試者選擇標準：許可回朔研究期間內，於國立臺灣大學醫學院附設醫院影像醫學部影像資料庫，調閱現有影像資料中平均分布於 20 至 80 歲之具有身高資料、脊椎與頭頸部型態正常之臺灣成年人口電腦斷層影像資料，預計挑選男女各約 250 人共統計 500 人。

調閱結果共取得 461 人之頭頸部電腦斷層影像資料，共排除 72 人符合排除條件之異常個案。排除之 72 人詳細原因如下所述：電子病歷缺乏身高資料者 38 人；外國籍人士 3 人；骨折、脊椎測彎、骨質疏鬆與其他影響脊椎與身高之疾病者 31 人。排除原始樣本的 15.6 %，最終研究樣本為 389 人。

此外，為驗證本研究得出之身高推估公式之 validation，以研究樣

doi:10.6342/NTU201701057

本人數的 15%為驗證人數，另調閱 59 人之電腦斷層影像資料（其性別分佈為男性 37 人、女性 22 人），以驗證身高推估公式之方法效度。

第二節　研究方法

本研究之個案樣本身高資料為登載於國立臺灣大學醫學院附設醫院電子病歷之觀測身高。第二頸椎影像是經由國立臺灣大學影像醫學部取得完整頭頸部電腦斷層影像資料後，由影像處理評估軟體 RadiAnt DICOM Viewer (64-bit)（Maciej Frankiewicz, Medixant Corporation, Poznan City, Poland, www.radiantviewer.com）讀取，選取第二頸椎正中矢切畫面，再經由軟體內所附尺規，經由放大功能調整量測肉眼可見第二頸椎之齒突頂點至椎體前端最低點位（the top of the dens to the anterior-inferior point of the vertebral body，縮寫：DA）、錐體前端最低點至棘突頂點（the anterior-inferiorpoint of the vertebral body to the posterior point of the spinous process，縮寫：AS）與棘突頂點至齒突頂點（the top of the dens to the posterior point of the spinous process，縮寫：DS）之最長長度，其測量單位為公分，可量測至公分小數點下 2 位（圖 1）。

第三節　資料統計與分析

本研究使用統計分析軟體為統計分析軟體 Microsoft Office 2016 Excel 與 IBM SPSS Statistics 22 中的 Reliability analysis、Univariate linear regression、Multivariate linear regression、Paired t test 進行統計分析。

1. 方法信度（Reliability）

由主要測量者藉由 Excel 內建功能隨機取樣挑選 50 名個案頭頸部電腦斷層影像檔案，以檢驗量測方法的信度。由主要測量者對此 50

doi:10.6342/NTU201701057

名個案的電腦斷層影像資料進行第 2 次重複測量，以檢驗主要測量者的 Intra-rater 信度驗證。

另請一位醫學系畢業已受過解剖學訓練，了解頭頸部骨骼構造、特徵點之同學為 Inter-rater，對相同的 50 名個案的電腦斷層影像資料進行一次測量，並與主要測量者的第一次測量結果進行統計分析，作為本研究的 Inter-rater 信度驗證，以檢驗不同測量者間的誤差與一致性。

第二位測量者在量測前由主要測量者向其針對以下各點進行說明：研究目的、如何選取適宜之電腦斷層影像、量測研究個案的第二頸椎特徵點位的最大長度之方法、RadiAnt DICOM Viewer（64-bit）軟體操作方式與測量技巧與本研究第二頸椎之各特徵點位定義。完整說明後，主要測量者檢驗第二位測量者親自量測過程，待確認操作無誤後再給予 50 位個案電腦斷層影像資料，由第二測量者在未知原測量值與個案基本資料的情況下獨立測量。量測完畢後，測量數據交由主要測量者彙整為兩份獨立檔案，運用 SPSS 軟體進行信度分析。

2. 方法效度（Validation）

另調閱 59 人（性別分佈為男性 37 人，女性 22 人）頭頸部電腦斷層影像資料（研究樣本 389 人的 15%），以檢驗本研究所統計出的不分性別組別身高推估公式方法效度。再由上述男性 37 人做為檢驗男性組別身高推估公式方法效度樣本，上述女性 22 人做為檢驗女性組別身高推估公式方法效度樣本，運用 Paired t test 與原始觀測身高進行統計分析。

第三章研究結果

第一節　研究樣本分析

1. 樣本性別分佈分析

doi:10.6342/NTU201701057

研究樣本 389 人，性別分佈為：男性 251 人，佔總人數 389 人中 64.5％；女性 138 人，佔總人數 389 人中 35.5％。

2. 樣本年齡分佈分析

研究樣本 389 人，男性組別 251 人，女性組別 138 人；男性平均年齡為 51.8±15.6 歲，女性平均年齡為 51.1±15.7 歲，全部研究個案平均年齡 51.5±16.6 歲。所有個案年齡自 20 歲至 80 歲，每 10 歲為一組為分組，20-30 歲組共 43 人（11.1％），31-40 歲組共 67 人（17.2％），41-50 歲組共 58 人（14.9％），51-60 歲組共 103 人（26.5％），61-70 歲組共 59 人（15.2％），71-80 歲組共 59 人（15.2％）（表 1）。

3. 樣本身高分佈分析

全部樣本 389 人，其身高分佈自 135 公分至 184.6 公分，男性平均身高 168.3±6.9 公分，女性平均身高 157.1±6.3 公分，全部樣本平均身高 164.3±8.6 公分。135 公分至 150 公分共 23 人（5.9％），150.1 公分至 160 公分共 105 人（27.0％），161 公分至 170 公分共 158 人（40.6％），171 公分至 180 公分共 95 人（24.4％），181 公分至 184.6 公分共 8 人（2.1％）（圖 2）。樣本身高為極端值且病歷上無影響身高相關之疾病者總共四名，分別為：女性 135 公分，男性 146.4 公分，男性 149 公分，女性 175.7 公分（圖 3）。全部樣本性別與身高、量測特徵點位長度結果等描述性分析資料列於表 2

第二節　方法信度（Reliability）分析

本研究運用 IBM SPSS Statistics version 22 中的可靠性分析（reliability analysis）進行分析檢定，採用 Cronbach's alpha 檢視信度，其可信性度依據統計數據結果，分析數據 alpha 值≧0.9 則測量一致性佳，0.9＞alpha 值≧0.7 表示一致性可接受，0.7＞alpha 值≧0.5 表

doi:10.6342/NTU201701057

示可信度低，alpha 值＜0.5 表示該測量不具可信度。

1. Intra-rater 重複性試驗

統計所得數據分佈為：第二頸椎之齒突頂點至椎體前端最低點（the top of the dens to the anterior-inferior point of the vertebral body，縮寫：DA）alpha 值為 0.998，錐體前端最低點至棘突頂點（the anterior-inferiorpoint of the vertebral body to the posterior point of the spinous process，縮寫：AS）alpha 值為 0.996，棘突頂點至齒突頂點（the top of the dens to the posterior point of the spinous process，縮寫：DS）alpha 值為 0.998，三種特徵點位長度所得之數據平均 alpha 值為 0.997。根據 Cronbach's alpha 檢視信度，其統計結果 alpha 值≧0.9，數據測量信度佳（表 3）。

2. Inter-rater 重複性試驗

統計所得數據分佈為：第二頸椎之齒突頂點至椎體前端最低點（縮寫：DA）alpha 值為 0.997，錐體前端最低點至棘突頂點（縮寫：AS）alpha 值為 0.996，棘突頂點至齒突頂點（縮寫：DS）alpha 值為 0.996，三種特徵點位長度所得之數據平均 alpha 值為 0.996。根據 Cronbach's alpha 檢視信度，其統計結果 alpha 值≧0.9，數據測量信度佳（表 3）。

依據方法信度分析結果，本研究使用電腦斷層影像資料，經由 Radit Ant DICOM Viewer （64-bit）軟體讀取後，由軟體內附尺規測量肉眼所見之第二頸椎特徵點位最長距離，在 Intra-rater 與 Inter-rater 重複性試驗在 Cronbach's alpha 檢視信度下，其 alpha 值皆≧0.9，代表其測量結果一致性表現佳。因此，本研究所使用之量測方法，不同測量者使用同一方式測量特徵點位長度，可維持重複性高，產生之量測誤差低。

doi:10.6342/NTU201701057

第三節　身高推論公式

本研究以全部 389 人、男性 251 人、女性 138 人分組，做出單一特徵點位長度、混合兩種與三種特徵點位長度組合身高推論計算公式，如下列所示：

1. 全部 389 人組別：
   （1）單一特徵點位長度運用 univariate linear regression 統計分析導出身高推估公式（表 4）。
   （2）混合兩種特徵點位長度組合，運用 multivariate linear regression 統計分析導出身高推估公式（表 5）。
   （3）混合三種特徵點位長度組合，運用 multivariate linear regression 統計分析導出身高推估公式（表 6）。
2. 男性 251 人組別：
   （1）單一特徵點位長度運用 univariate linear regression 統計分析導出身高推估公式（表 7）。
   （2）混合兩種特徵點位長度組合，運用 multivariate linear regression 統計分析導出身高推估公式（表 8）。
   （3）混合三種特徵點位長度組合，運用 multivariate linear regression 統計分析導出身高推估公式（表 9）。
3. 女性 138 人組別：
   （1）單一特徵點位長度運用 univariate linear regression 統計分析導出身高推估公式（表 10）。
   （2）混合兩種特徵點位長度組合，運用 multivariate linear regression 統計分析導出身高推估公式（表 11）。
   （3）混合三種特徵點位長度組合，運用 multivariate linear regression 統計分析導出身高推估公式（表 12）。

doi:10.6342/NTU201701057

第四節　方法效度（Validation）分析

本研究分別採用全部 389 人、男性 251 人、女性 138 人組別，對單一特徵點位長度、混合兩種與三種特徵點位長度組合所統計分析出之身高推論公式進行檢定。並以研究樣本 389 人的 15％為驗證 validation 人數，另調閱 59 人（性別分佈為男性 37 人，女性 22 人）頭頸部電腦斷層影像資料，運用 Paired t test 進行方法效度分析檢定，以檢驗本研究所統計出身高推論公式方法效度。

1. 不分性別全部 389 人公式

以驗證方法效度為目的，本研究另調閱之 59 人樣本進行效度分析，試算舉例如下：一位男性受試者其 DA（the top of the dens to the anterior-inferior point of the vertebral body，齒突頂點至錐體前端最低點）長度為 4.46 公分，代入不分性別組別單一特徵點位公式：

推估身高 $= 73.58 + 23.1 \times$ DA（公分），得到 176.6 公分，而其實際身高為 175.0 公分。分析結果 Mean difference 絕對值為 0.6109-1.2909 公分，7 組公式之 Mean difference 絕對值平均為 0.9572 公分（表 13）。

以本研究身高推估公式建立之 389 名樣本中隨機抽樣 59 人（男性 37 人，女性 22 人）進行效度分析，分析結果 Mean difference 絕對值為 0.0542-1.0305 公分，7 組公式之 Mean difference 絕對值平均為 0.5525 公分（表 14）。

2. 男性 251 人組公式

以驗證方法效度為目的，本研究另調閱之男性 37 人進行效度分析，分析人數佔所有男性 251 人中研究人數之 14.7%。試算舉例如下：一位男性受試者其 DA（the top of the dens to the anterior-inferior point of the vertebral body，齒突頂點至錐體前端最低點）長度為 3.9

doi:10.6342/NTU201701057

公分，代入男性組別單一特徵點位公式：推估身高（公分）=92.45+18.7×DA（公分），得到 165.4 公分，而其實際身高為 163.5 公分。分析結果 Mean difference 絕對值為 0.0444-0.3321 公分，7 組公式之 Mean difference 絕對值平均為 0.1365 公分（表 15）。

以本研究身高推估公式建立之 251 名男性樣本中隨機抽樣男性 37 人進行效度分析，分析結果 Mean difference 絕對值為 0.1216-0.8108 公分，7 組公式之 Mean difference 絕對值平均為 0.5205 公分（表 16）。

3. 女性 138 人組公式

以驗證方法效度為目的，本研究另調閱之女性 22 人進行效度分析，分析人數佔所有女性 138 人中研究人數之 15.9%。試算舉例如下：一位女性受試者其 DA（the top of the dens to the anterior-inferior point of the vertebral body，齒突頂點至錐體前端最低點）長度為 3.78 公分，代入女性組別單一特徵點位公式：推估身高（公分）＝ 87.83 + 18.7 × DA（公分），得到 158.5 公分，而其實際身高為 158.0 公分。分析結果 Mean difference 絕對值為 1.9258-2.7098 公分，7 組公式之 Mean difference 絕對值平均為 2.3757 公分（表 17）。

以本研究身高推估公式建立之 138 名女性樣本中隨機抽樣女性 22 人進行效度分析，分析結果 Mean difference 絕對值為 0.0227-0.8500 公分，7 組公式之 Mean difference 絕對值平均為 0.4455 公分（表 18）。

第四章討論

第一節　研究材料討論

1. 研究樣本年齡設定與實際分佈

doi:10.6342/NTU201701057

本研究之研究樣本族群，年齡設定於 20 至 80 歲，平均年齡 51.53 歲。其年齡分佈呈現接近常態分佈，其中位數 54 歲，男性平均為 51.76 歲，女性平均 51.10 歲。本研究結果依樣本年齡分佈所獲得之身高推估公式，適用於年齡分佈 20 至 80 歲族群。

2. 研究樣本性別與實際分佈

本研究原計畫目標為男女比 1：1，但實際抽樣結果顯示為男女比 1.82：1。依照目前最新 2015 年臺大醫院門診十大疾病統計資料報表顯示，男性為 47.3%，女性 52.7%，男性人數低於女性人數，因此抽樣結果顯示之男女比相較於醫院之性別實際分佈有差距。其抽樣結果與醫院中母群體有差異的可能原因有：並非所有臺大醫院統計之疾病中皆有平均分佈之患者接受頭頸部電腦斷層、臺大醫院統計報表中年齡分組中包含未成年組別、統計年齡分組分劃不同（醫院分組為 15-24 歲，本研究為 20-30 歲）。

3. 研究樣本篩選標準

由臺大醫院現有影像資料庫選取平均分布於 20 至 80 歲有身高資料，脊椎與頭頸部型態正常之台灣人口電腦斷層影像資料，排除先天與後天之脊椎損傷或異常的個案。調閱結果共取得 461 人之頭頸部電腦斷層影像資料，共排除 72 人詳細原因如下所述：電子病歷缺乏身高資料者 38 人；外國籍人士 3 人；骨折、脊椎測彎、骨質疏鬆與其他影響脊椎與身高之疾病者 31 人。排除原始樣本的 15.6%，最終研究樣本為 389 人。與過往第二頸椎研究文獻相比較，本研究樣本取樣結果符合研究設定之篩選標準與國際間研究設定(Torimitsu et al., 2015)。

4. 研究樣本身高原始測量數據

本研究樣本取樣身高分佈統計結果如圖 1 所示，男性平均身高

doi:10.6342/NTU201701057

168.3±6.9 公分，女性平均身高 157.1±6.3 公分，全部樣本平均身高 164.3±8.6 公分。根據衛服部公佈之最新臺灣 19-64 歲成年人口身高分佈統計，男性平均身高為 168.0±0.7 公分，女性平均身高為 155.9±0.5 公分，全部人口平均身高 161.9±0.6 公分。比較資料顯示，本研究樣本取樣結果平均身高分佈較臺灣人口身高分佈離散，男性身高平均值與全國人口統計結果無明顯偏差，而女性與全部抽樣樣本身高平均值則較衛服部統計結果高。抽樣結果與衛服部統計之母群體有偏差，可能原因在於本研究之抽樣群體包含 65 歲以上至 80 歲之老年人口，與衛服部公佈之成年人口身高分佈群體並非完全重合。並且，本研究之樣本原始身高數據為登載於臺大醫院電子病歷之資料，由於並非本研究之研究人員親自測量，並且測量人員與登記不一，可能造成測量結果誤差。

5. 測量第二頸椎之電腦斷層影像選擇

本研究為獲得最清晰之第二頸椎影像資料，並且取得大量影像數據資料庫，因此採用臺大醫院影像醫學部電腦斷層影像資料。量測影像標準為以第二頸椎為基準之正中矢切畫面（median sagittal view），並且有清晰邊界之齒突（dens）、棘突（spinous process）與錐體前端最低點（anterior-inferior point of the vertebral body）等位置之影像。臺大醫院之影像資料庫具有病例資料完整、影像清晰、數據資料龐大之優點，於身高推估公式建立研究，可提供完整身高與影像資料。

本研究採用電腦斷層影像，而非 X-ray 影像，主要原因在於電腦斷層在組織的橫斷面表現較 X-ray 優秀，並且可以清晰表現出骨質組織，能呈現出較為精確的組織邊接與距離。在法醫人類學量測研究上希望能得到最接近真實骨骼量測數據，因此採用電腦斷層影像作為本研究量測材料。而在過去日本對於第二頸椎之相關研究中，同樣採用

doi:10.6342/NTU201701057

電腦斷層影像之橫斷正中矢切畫面（median sagittal view），量測其特徵點位長度(Torimitsu et al., 2015)，並且在量測結果上顯示特徵點位長度與身高間有良好相關性。

根據以上因素，本研究採用電腦斷層影像資料，以獲得完整清晰之第二頸椎正中矢切畫面，量測最準確之特徵點位長度與身高推估公式統計分析。

第二節　最適用身高推估公式之選擇

以效度分析統計結果之 mean difference 絕對值為選擇依據，分別比較全部 389 人不分性別公式、男性 251 人公式、女性 138 人公式。其檢定結果顯示，在所有組別中，最佳之身高推估公式為男性 251 人組 DA（the top of the dens to the anterior-inferior point of the vertebral body，齒突頂點至錐體前端最低點）單一特徵點位身高推估公式，mean difference 0.0444 公分；男性 251 人組 AS（the anterior-inferior point of the vertebral body to the posterior point of the spinous process，錐體前端最低點至棘突頂點）單一特徵點位身高推估公式，mean difference 0.0482 公分次之；男性 251 人組 DA + AS（齒突頂點至錐體前端最低點 + 錐體前端最低點至棘突頂點）兩項特徵點位身高推估公式，mean difference 0.0749 公分為第三適用公式。

在 389 人不分性別公式中，依檢定結果顯示，最佳之身高推估公式為 AS（錐體前端最低點至棘突頂點）單一特徵點位身高推估公式，mean difference　0.6109 公分；AS + DS（錐體前端最低點至棘突頂點 + 齒突頂點至棘突頂點）兩項特徵點位身高推估公式，mean difference 0.6669 公分次之；DA + AS（齒突頂點至錐體前端最低點 + 錐體前端最低點至棘突頂點）兩項特徵點位身高推估公式，mean difference 0.7794 公分為不分性別組別中第三適用公式。

doi:10.6342/NTU201701057

以 paired t test 檢定方法，推估身高與原始身高呈現顯著差異則為不適用的身高推估公式。其檢定結果顯示，女性 138 人組中 DS（齒突頂點至棘突頂點）單一特徵點位身高推估公式、DA + AS（齒突頂點至錐體前端最低點 + 錐體前端最低點至棘突頂點）兩項特徵點位身高推估公式、DS + DA（齒突頂點至棘突頂點 + 齒突頂點至錐體前端最低點）兩項特徵點位身高推估公式、DA + AS + DS（齒突頂點至錐體前端最低點 + 錐體前端最低點至棘突頂點 + 齒突頂點至棘突頂點）三項特徵點位身高推估公式，以上四組公式由於檢定結果 p value < 0.05，所計算出之推估身高與原始身高呈現顯著差異，因此在身高推估方法上並不適用。

第三節　女性身高推估公式不適用原因

為效度分析另外取樣之 22 名女性樣本中，平均年齡為 58.8 歲，年齡分佈區間主要在 71-80 歲之間（22 名效度分析女性樣本中佔 36.4％），相較於本研究身高推估公式建立之女性樣本平均年齡 51.1 歲，年齡分佈區間主要在 51-60 歲（身高推估公式女性樣本中佔 23.9％）要年長（表 19）。

老年人由於脊椎與骨質變化常見駝背與姿勢不良等問題，其中特別以年長女性由於停經後荷爾蒙變化，容易發生骨質疏鬆症導致姿勢與身高變化。在骨質疏鬆症的患者上，其身高可減少 3 公分以上。由於此類原因，可能導致在年長女性族群中，其第二頸椎特徵點位長度與身高間的相關性降低，並導致在身高推估公式不適用的情形。

為證明年長女性族群對身高推估造成之影響，本研究將效度分析另外取樣女性樣本族群中去除老年族群，改以年齡分布區間在 51-60 歲族群之第二頸椎特徵點位長度帶入身高推估公式。以 paired t test 檢定方法，則所有特徵點位推估身高與原始身高皆呈現無顯著差異（表

doi:10.6342/NTU201701057

20）。以效度分析統計結果之 mean difference 絕對值為選擇依據，則女性身高推估公式最佳選擇為：AS（錐體前端最低點至棘突頂點）單一特徵點位身高推估公式，mean difference　3.7220 公分；其次為 DA + AS（齒突頂點至錐體前端最低點 + 錐體前端最低點至棘突頂點）兩項特徵點位身高推估公式，mean difference 4.2800 公分；第三為 DA（齒突頂點至錐體前端最低點）單一特徵點位身高推估公式，mean difference 4.7360 公分（表 20）。

第四節　與國外相關研究文獻比較

與日本研究者 Torimitsu 等於 2015 年之相關研究比較，收集 2011 年 5 月至 2013 年 11 月期間內 216 名司法解剖個案之電腦斷層影像資料。其研究結果顯示在第二頸椎與身高相關性最高為 DA（齒突頂點至錐體前端最低點）單一特徵點位身高推估公式，最低為 AS（錐體前端最低點至棘突頂點）單一特徵點位身高推估公式(Torimitsu et al., 2015)（表 21-24）。以本研究中 59 名樣本帶入日本研究之身高推估公式進行 validation 檢定。其檢定結果顯示，僅有全部不分性別組別 DA（齒突頂點至錐體前端最低點）單一特徵點位身高推估公式，mean difference 1.1499；男性組別 AS（錐體前端最低點至棘突頂點）單一特徵點位身高推估公式，mean difference 0.5299，以上兩公式在 p-value > 0.05，代表其推估身高與量測原始身高無顯著差異。而日本研究其他公式包含女性組別所有公式，其推估身高結果皆顯示與臺灣族群樣本原始身高有顯著差異（表 25、28、30）。

根據檢定結果與過往研究顯示，不同族群間身高推估公式互不適用。而本研究依臺灣族群抽樣帶入日本研究身高推估公式檢定結果也顯示，不同族群間身高推估公式若互相通用，則所得推估身高與原始身高呈現顯著差異，因此不同族群互不適用。是以，本研究專以臺灣

doi:10.6342/NTU201701057

人口進行身高推估研究，在法醫人類學與法醫實務上有其必要性。

第五節　研究限制討論

1. 活人與屍體身高骨骼量測差異

本研究以臺大醫院活人之電腦斷層影像資料回顧研究，在骨骼特徵點位量測上，以電腦斷層影像量測與手動直接以乾燥骨骼進行量測互相比較，過往研究顯示會有 0.2 公分的量測誤差(Radoinova, Tenekedjiev, & Yordanov, 2002)。而在與屍體身高的量測結果上，根據文獻結果顯示兩者間會有 2.5 公分左右的差距(Maijanen, 2009)。在量測方式上，活人的身高量測以電子身高儀測量，而臺灣在死者相驗解剖時量測方式則是以皮尺手動測量，量測工具的差異也會產生身高測量結果的誤差。並且依據死亡的時間、姿勢、腐敗的狀態，屍體與生前的身高差距越大。因此在利用活人得出之第二頸椎身高推估公式時，必須清楚瞭解其身高資料之測量方式與來源、推估身高之特徵點位量測方式等影響因素，並且考量其運用在屍體上的推算可能導致之誤差。

臺灣目前司法解剖相關設施上，尚無電腦斷層設備提供屍體使用，與國際間法醫研究仍有差距。倘若未來法醫研究環境進步，則應進一步探討以屍體為個案進行第二頸椎特徵點位量測之研究結果與活人之差異。

2. 0-20 歲族群未納入研究

本研究未納入 0-20 歲族群，主要由於其中包含有兒童與青少年族群，其身高成長速率與 20 歲以上族群不同，並且不同階段測量之身高差異較大。在推估公式的研究上，若同 20 歲以上成年族群共同分組進行研究，其統計出之身高推估公式並不準確。因此本研究得出之身高推估公式，目前適用於 20 歲以上族群，並不能與未成年族群互

doi:10.6342/NTU201701057

相通用。而 0-20 歲族群之臺灣人口則應依照其身高成長速率不同另行研究，以得到該族群準確的人類學身高資料。

第五章結論與展望

第一節　結論

法醫人類學在身高的研究上，對於死者人身鑑別有莫大助益。但不同人種族群的身高推估公式之間有顯著差異，不能互相通用。因此在提倡我國法醫與鑑識水準的目標，建立本國之人類學身高推估公式，完善人身鑑別工作，有其重要性。

本研究中可測量之樣本數 389 人，男性 251 人，女性 138 人，統計得出之推估公式在所有組別中以男性 251 人組 DA（齒突頂點至錐體前端最低點）單一特徵點位身高推估公式之效度分析結果最佳，若在已知遺體身份為男性可能的狀況下，以此公式推估身高最為準確。但在不分性別的遺體或骨骸屍等狀況，最適合採用之推估公式為 AS（錐體前端最低點至棘突頂點）單一特徵點位身高推估公式，在不分性別組的身高推估效度分析結果最佳。因此，在以人類第二頸椎進行身高推估時，性別不明的狀況下，應以 AS（錐體前端最低點至棘突頂點）為最佳量測標的，是用來推估遺骸身高的最佳方法。若為男性遺骸的狀況下，則以 DA（齒突頂點至錐體前端最低點）為最佳量測標的。

本研究採用的影像資料皆來自於電腦斷層資料庫，擷取第二頸椎正中矢狀切面影像後，經由 RadiAnt DICOM Viewer 軟體讀取，並以軟體內附量尺測量特徵點位長度。因此在應用本研究之公式時，最適用之量測方法需同樣採用電腦斷層影像資料，再以 RadiAnt DICOM Viewer 軟體讀取量測長度，所獲得之結果最佳。若是採用直接測量之乾燥骨骼第二頸椎特徵點位長度，帶入本研究所統計出之身高推估公

doi:10.6342/NTU201701057

式，由於過往研究顯示乾燥骨骼量測與影像技術應用結果最高可相差 2 公釐(Radoinova et al., 2002)，因此本研究電腦斷層影像量測特徵點位身高推估公式與乾燥骨骼量測特徵點位是否互相適用，仍有帶進一步研究。

第二節　展望

本研究所得之第二頸椎特徵點位量測長度，皆是由電腦斷層資料庫影像，擷取第二頸椎正中矢狀切面影像後，經由 RadiAnt DICOM Viewer 軟體讀取，並以軟體內附量尺測量特徵點位長度。但在目前臺灣法醫學界，仍缺乏應用影像醫學技術方法，與國際間法醫研究仍有落差。而本研究使用電腦斷層影像技術應用於法醫人類學，由於目前研究環境與個案限制，缺乏與遺骸實際量測結果直接比較資料，因此無法斷言在屍體上量測值與活人特徵點位量測值間有無差異，同時也缺乏臺灣人口的活人身高與屍體身高量測間數據差異之比較。因此，若要於法醫實務上運用本研究身高推估公式時，有在量測方法上的條件限制與影響需要考量。期望未來在法醫界若在環境設備上影像技術進步，本研究身高推估結果與遺骸真實身高一致性能有進一步研究。

同時，臺灣人口在遺傳上的複雜性，隨著時間進展與新住民人口的增加，遺傳的特徵可能會產生改變。因此在身高推估公式上，必須隨著時間變化而不斷研究增加資訊，不能以過去數據套用未來人口。期望在未來臺灣人口身高資料庫與推估公式仍能持續研究，以符合人口變遷狀況。

doi:10.6342/NTU201701057

第六章參考文獻

Abdi, Özaslan., M. Yaşar, İşcanb., İnci, Özaslanc., Harun, Tuğcud., & Koça, S. (2003). Estimation of stature from body parts. *Forensic Science International, 132*, 40-45. doi:10.1016/S0379-0738(02)00425-5

Byers, S., Akoshima, K., & Curran, B. (1989). Determination of adult stature from metatarsal length. *American Journal of Physical Anthropology, 79*(3), 275-279. doi:10.1002/ajpa.1330790303

Giroux, C. L., & Wescott, D. J. (2008). Stature estimation based on dimensions of the bony pelvis and proximal femur. *J Forensic Sci, 53*(1), 65-68. doi:10.1111/j.1556-4029.2007.00598.x

Hishmat, A. M., Michiue, T., Sogawa, N., Oritani, S., Ishikawa, T., Fawzy, I. A., Maeda, H. (2015). Virtual CT morphometry of lower limb long bones for estimation of the sex and stature using postmortem Japanese adult data in forensic identification. *Int J Legal Med, 129*(5), 1173-1182. doi:10.1007/s00414-015-1228-9

Jason, D. R., & Taylor, K. (1995). Estimation of stature from the length of the cervical, thoracic, and lumbar segments of the spine in American whites and blacks. *J Forensic Sci, 40*(1), 59-62.

Krishan, K., & Kumar, R. (2007). Determination of stature from cephalo-facial dimensions in a North Indian population. *Leg Med (Tokyo), 9*(3), 128-133. doi:10.1016/j.legalmed.2006.12.001

Lin M, Chu CC, Chang SL, Lee HL, Loo JH, Akaza T, K, T. (2001). The origin of Minnan and Hakka, the so-called “Taiwanese”, inferred by HLA study. *Tissue Antigens, 57*, 192-199.

Maijanen, H. (2009). Testing anatomical methods for stature estimation on individuals from the W. M. Bass Donated Skeletal Collection. *J Forensic Sci, 54*(4), 746-752. doi:10.1111/j.1556-4029.2009.01053.x

doi:10.6342/NTU201701057

Meadows, L., & Jantz, R. L. (1992). Estimation of stature from metacarpal lengths. *J Forensic Sci, 37*(1), 147-154.

Menezes, R. G., Nagesh, K. R., Monteiro, F. N., Kumar, G. P., Kanchan, T., Uysal, S., Kalthur, S. G. (2011). Estimation of stature from the length of the sternum in South Indian females. *J Forensic Leg Med, 18*(6), 242-245. doi:10.1016/j.jflm.2011.04.004

Milani, C., & Panattoni, G. L. (2013). Estimation of stature from the vertebral column in physical and forensic anthropology. *J. Biol. Res., 36*, 29-32.

Nagesh, K. R., & Pradeep Kumar, G. (2006). Estimation of stature from vertebral column length in South Indians. *Leg Med (Tokyo), 8*(5), 269-272. doi:10.1016/j.legalmed.2006.05.007

Pelin, C., Duyar, Kayahan, E., Zagyapan, R., Fildere, A., & Erar, A. (2005). Body Height Estimation Based on Dimensions of Sacral and Coccygeal Vertebrae.

Radoinova, D., Tenekedjiev, K., & Yordanov, Y. (2002). Stature estimation from long bone lengths in Bulgarians. *HOMO - Journal of Comparative Human Biology, 52*(3), 221-232. doi:10.1078/0018-442x-00030

Sakuma, A., Ishii, M., Yamamoto, S., Shimofusa, R., Kobayashi, K., Motani, H., Iwase, H. (2010). Application of postmortem 3D-CT facial reconstruction for personal identification. *J Forensic Sci, 55*(6), 1624-1629. doi:10.1111/j.1556-4029.2010.01526.x

Scheuer, L. (2002). Application of osteology to forensic medicine. *Clinical Anatomy, 15*(4), 297-312. doi:10.1002/ca.10028

Sidler, M., Jackowski, C., Dirnhofer, R., Vock, P., & Thali, M. (2007). Use of multislice computed tomography in disaster victim identification--advantages and limitations. *Forensic Sci Int, 169*(2-3), 118-128.

doi:10.6342/NTU201701057

doi:10.1016/j.forsciint.2006.08.004

Terazawa, K., Akabane, H., Gotouda, H., Mizukami, K., Nagao, M., & Takatori, T. (1990). Estimating stature from the length of the lumbar part of the spine in Japanese. *Med Sci Law, 30*(4), 354-357.

Tibbetts, G. L. (1981). Estimation of stature from the vertebral column in American Blacks. *Journal of forensic sciences, 26*(4), 715-723.

Torimitsu, S., Makino, Y., Saitoh, H., Sakuma, A., Ishii, N., Hayakawa, M., Iwase, H. (2015). Stature estimation in Japanese cadavers based on the second cervical vertebra measured using multidetector computed tomography. *Leg Med (Tokyo), 17*(3), 145-149. doi:10.1016/j.legalmed.2014.11.003

Trotter, M., & Gleser, G. C. (1958). A re-evaluation of estimation of stature based on measurements of stature taken during life and of long bones after death. *American Journal of Physical Anthropology, 16*(1), 79-123. doi:10.1002/ajpa.1330160106

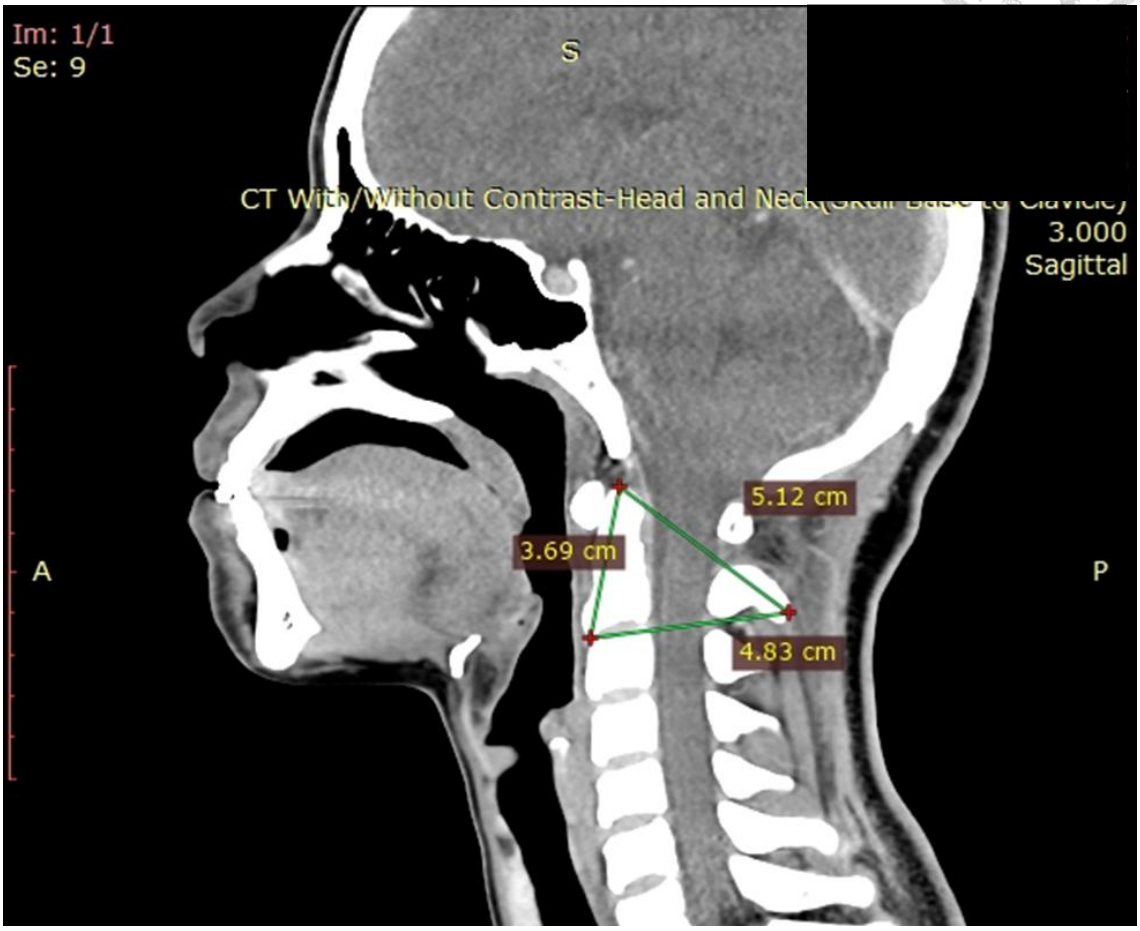
張振標. (1988). 現代中國人體質特徵及其類型的分析. *人類學學報, 7*(4), 314-323.

張繼宗. (2016). *法醫人類學* (Vol. 3): 人民衛生出版社.

doi:10.6342/NTU201701057

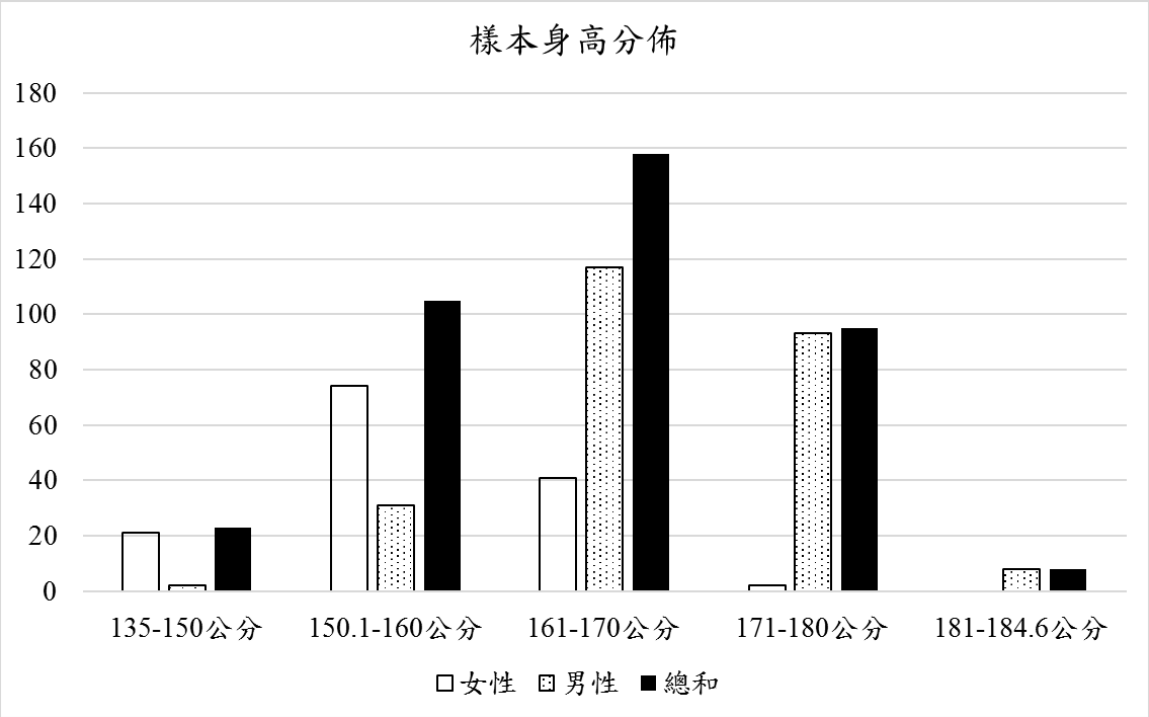
附錄

圖 1 第二頸椎實際測量圖



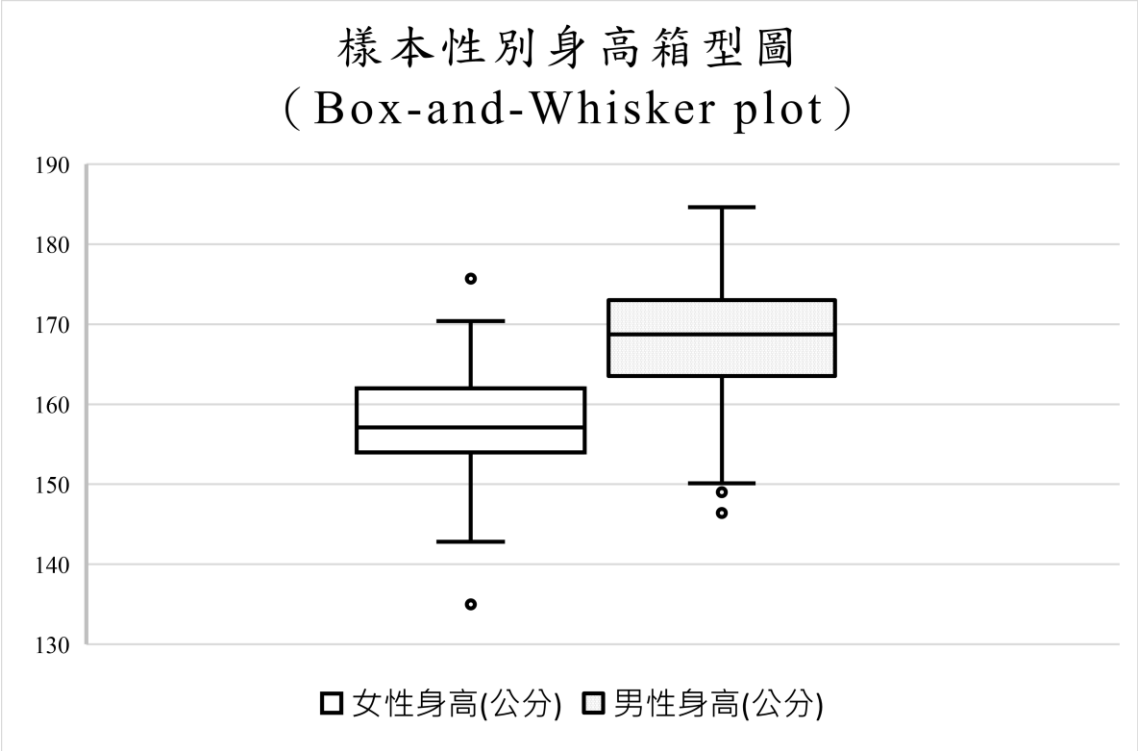
doi:10.6342/NTU201701057

圖 2 樣本身高分佈圖



doi:10.6342/NTU201701057

圖 3 樣本性別身高箱型圖（Box-and-Whisker plot）



doi:10.6342/NTU201701057

表 1 研究樣本全部 389 人（男性 251 人，女性 138 人）年齡分佈人數表，調閱期間自 2010 年 1 月至 2016 年 12 月止

組別	全部（N=389）	男性（N=251）	女性（N=138）
年齡區間	人數分佈（%）	人數分佈（%）	人數分佈（%）
20-30	43（11.1%）	30（12.0%）	13（9.4%）
31-40	67（17.2%）	37（14.7%）	30（21.7%）
41-50	58（14.9%）	35（13.9%）	23（16.7%）
51-60	103（26.5%）	70（27.9%）	33（23.9%）
61-70	59（15.2%）	41（16.3%）	18（13.0%）
71-80	59（15.2%）	38（15.1%）	21（15.2%）

doi:10.6342/NTU201701057

表 2 研究樣本全部 389 人組、男性 251 人組、女性 138 人組之年齡、身高、第二頸椎特徵點位描述性統計資料

	全部（N=389）		男性（N=251）		女性（N=138）	
	平均值±標準差	範圍	平均值±標準差	範圍	平均值±標準差	範圍
年齡（歲）	51.5±16.6	20-80	51.8±15.6	20-80	51.1±15.7	20-80
身高（公分）	164.3±8.6	135-184.6	168.3±6.9	146.4-184.6	157.1±6.3	135.0-175.7
DA（公分）	3.9±0.3	3.15-4.99	4.1±0.3	3.5-4.99	3.7±0.2	3.15-4.20
AS（公分）	4.8±0.4	3.73-5.97	5.0±0.3	3.75-5.97	4.5±0.3	3.73-5.00
DS（公分）	5.3±4.0	4.35-6.76	5.5±0.4	4.35-6.76	5.0±0.3	4.36-5.84

DA：the top of the dens to the anterior-inferior point of the vertebral body，齒突頂點至錐體前端最低點

AS：the anterior-inferior point of the vertebral body to the posterior point of the spinous process，錐體前端最低點至棘突頂點

DS：the top of the dens to the posterior point of the spinous process，齒突頂點至棘突頂點

doi:10.6342/NTU201701057

表 3 方法信度（Reliability）：50 位受試者之重複性試驗結果

變項	Intra-rater	Inter-rater
DA	0.998	0.997
AS	0.996	0.996
DS	0.998	0.996

DA：the top of the dens to the anterior-inferior point of the vertebral body，齒突頂點至錐體前端最低點

AS：the anterior-inferior point of the vertebral body to the posterior point of the spinous process，錐體前端最低點至棘突頂點

DS：the top of the dens to the posterior point of the spinous process，齒突頂點至棘突頂點

doi:10.6342/NTU201701057

表 4 全部 389 人不分性別，單一第二頸椎特徵點位長度推論身高公式（特徵點位長度與推估身高單位為公分）

特徵點位名稱	不分性別推論身高公式
DA（公分）	推估身高 $= 73.58 + 23.1 \times$ DA（公分）
AS（公分）	推估身高 $= 90.95 + 15.3 \times$ AS（公分）
DS（公分）	推估身高 $= 90.64 + 13.9 \times$ DS（公分）

DA：the top of the dens to the anterior-inferior point of the vertebral body，齒突頂點至錐體前端最低點

AS：the anterior-inferior point of the vertebral body to the posterior point of the spinous process，錐體前端最低點至棘突頂點

DS：the top of the dens to the posterior point of the spinous process，齒突頂點至棘突頂點

doi:10.6342/NTU201701057

表 5 全部 389 人不分性別，兩項第二頸椎特徵點位長度推論身高公式（特徵點位長度與推估身高單位為公分）

特徵點位組合方式	不分性別身高推估公式
DA + AS（公分）	推估身高 = 64.15 + 18.9 × DA（公分）+ 5.4 × AS（公分）
AS + DS（公分）	推估身高 = 78.163 + 8.3 × AS（公分）+ 8.7 × DS（公分）
DS + DA（公分）	推估身高 = 67.168 + 4.3 × DS（公分）+ 19.0 × DA（公分）

DA：the top of the dens to the anterior-inferior point of the vertebral body，齒突頂點至錐體前端最低點

AS：the anterior-inferior point of the vertebral body to the posterior point of the spinous process，錐體前端最低點至棘突頂點

DS：the top of the dens to the posterior point of the spinous process，齒突頂點至棘突頂點

DA + AS：齒突頂點至錐體前端最低點 + 錐體前端最低點至棘突頂點

AS + DS：錐體前端最低點至棘突頂點 + 齒突頂點至棘突頂點

DS + DA：齒突頂點至棘突頂點 + 齒突頂點至錐體前端最低點

doi:10.6342/NTU201701057

表 6 全部 389 人不分性別，三項第二頸椎特徵點位長度推論身高公式（特徵點位長度與推估身高單位為公分）

特徵點位組合方式	不分性別身高推估公式
DA + AS + DS（公分）	推估身高 $= 62.64 + 17.6 \times$ DA（公分）$+ 4.2 \times$ AS（公分）$+ 2.4 \times$ DS（公分）

DA：the top of the dens to the anterior-inferior point of the vertebral body，齒突頂點至錐體前端最低點

AS：the anterior-inferior point of the vertebral body to the posterior point of the spinous process，錐體前端最低點至棘突頂點

DS：the top of the dens to the posterior point of the spinous process，齒突頂點至棘突頂點

DA + AS + DS：the top of the dens to the anterior-inferior point of the vertebral body + the anterior-inferior point of the vertebral body to the posterior point of the spinous process + the top of the dens to the posterior point of the spinous process，齒突頂點至錐體前端最低點 + 錐體前端最低點至棘突頂點 + 齒突頂點至棘突頂點

doi:10.6342/NTU201701057

表 7 男性 251 人，單一第二頸椎特徵點位長度推論身高公式（特徵點位長度與推估身高單位為公分）

特徵點位名稱	男性身高推估公式
DA（公分）	推估身高（公分）$= 92.45 + 18.7 \times$ DA（公分）
AS（公分）	推估身高（公分）$= 120.52 + 9.6 \times$ AS（公分）
DS（公分）	推估身高（公分）$= 120.47 + 8.7 \times$ DS（公分）

DA：the top of the dens to the anterior-inferior point of the vertebral body，齒突頂點至錐體前端最低點

AS：the anterior-inferior point of the vertebral body to the posterior point of the spinous process，錐體前端最低點至棘突頂點

DS：the top of the dens to the posterior point of the spinous process，齒突頂點至棘突頂點

doi:10.6342/NTU201701057

表 8 男性 251 人，兩項第二頸椎特徵點位長度推論身高公式（特徵點位長度與推估身高單位為公分）

特徵點位組合方式	男性身高推估公式
DA + AS（公分）	推估身高（公分）$= 85.58 + 17.6 \times \text{DA（公分）} + 2.3 \times \text{AS（公分）}$
AS + DS（公分）	推估身高（公分）$= 109.04 + 4.2 \times \text{AS（公分）} + 7.0 \times \text{DS（公分）}$
DS + DA（公分）	推估身高（公分）$= 89.07 + 17.2 \times \text{DA（公分）} + 1.7 \times \text{DS（公分）}$

DA：the top of the dens to the anterior-inferior point of the vertebral body，齒突頂點至錐體前端最低點

AS：the anterior-inferior point of the vertebral body to the posterior point of the spinous process，錐體前端最低點至棘突頂點

DS：the top of the dens to the posterior point of the spinous process，齒突頂點至棘突頂點

DA + AS：齒突頂點至錐體前端最低點 ＋ 錐體前端最低點至棘突頂點

AS + DS：錐體前端最低點至棘突頂點 ＋ 齒突頂點至棘突頂點

DS + DA：齒突頂點至棘突頂點 ＋ 齒突頂點至錐體前端最低點

doi:10.6342/NTU201701057

表 9 男性 251 人，三項第二頸椎特徵點位長度推論身高公式（特徵點位長度與推估身高單位為公分）

特徵點位組合方式	男性身高推估公式
DA + AS + DS（公分）	推估身高（公分）$= 85.103 + 16.9 \times \text{DA（公分）} + 1.7 \times \text{AS（公分）} + 1.2 \times \text{DS（公分）}$

DA：the top of the dens to the anterior-inferior point of the vertebral body，齒突頂點至錐體前端最低點

AS：the anterior-inferior point of the vertebral body to the posterior point of the spinous process，錐體前端最低點至棘突頂點

DS：the top of the dens to the posterior point of the spinous process，齒突頂點至棘突頂點

DA + AS + DS：the top of the dens to the anterior-inferior point of the vertebral body + the anterior-inferior point of the vertebral body to the posterior point of the spinous process + the top of the dens to the posterior point of the spinous process，齒突頂點至錐體前端最低點 + 錐體前端最低點至棘突頂點 + 齒突頂點至棘突頂點

doi:10.6342/NTU201701057

表 10 女性 138 人，單一第二頸椎特徵點位長度推論身高公式（特徵點位長度與推估身高單位為公分）

特徵點位名稱	女性身高推估公式
DA（公分）	推估身高（公分）$= 87.83 + 18.7 \times$ DA（公分）
AS（公分）	推估身高（公分）$= 119.66 + 8.4 \times$ AS（公分）
DS（公分）	推估身高（公分）$= 95.34 + 12.3 \times$ DS（公分）

DA：the top of the dens to the anterior-inferior point of the vertebral body，齒突頂點至錐體前端最低點

AS：the anterior-inferior point of the vertebral body to the posterior point of the spinous process，錐體前端最低點至棘突頂點

DS：the top of the dens to the posterior point of the spinous process，齒突頂點至棘突頂點

doi:10.6342/NTU201701057

表 11 女性 138 人，兩項第二頸椎特徵點位長度推論身高公式（特徵點位長度與推估身高單位為公分）

特徵點位組合方式	女性身高推估公式
DA + AS（公分）	推估身高（公分）$= 74.41 + 17.4 \times \text{DA（公分）} + 4.1 \times \text{AS（公分）}$
AS + DS（公分）	推估長度（公分）$= 91.14 + 1.8 \times \text{AS（公分）} + 11.5 \times \text{DS（公分）}$
DS + DA（公分）	推估身高（公分）$= 67.79 + 14.3 \times \text{DA（公分）} + 7.2 \times \text{DS（公分）}$

DA：the top of the dens to the anterior-inferior point of the vertebral body，齒突頂點至錐體前端最低點

AS：the anterior-inferior point of the vertebral body to the posterior point of the spinous process，錐體前端最低點至棘突頂點

DS：the top of the dens to the posterior point of the spinous process，齒突頂點至棘突頂點

DA + AS：齒突頂點至錐體前端最低點 ＋ 錐體前端最低點至棘突頂點

AS + DS：錐體前端最低點至棘突頂點 ＋ 齒突頂點至棘突頂點

DS + DA：齒突頂點至棘突頂點 ＋ 齒突頂點至錐體前端最低點

doi:10.6342/NTU201701057

表 12 女性 138 人，三項第二頸椎特徵點位長度推論身高公式（特徵點位長度與推估身高單位為公分）

特徵點位組合方式	女性身高推估公式
DA + AS + DS（公分）	推估身高（公分）＝65.731 + 14.2 × DA（公分） + 0.9 × AS（公分） + 6.9 × DS（公分）

DA：the top of the dens to the anterior-inferior point of the vertebral body，齒突頂點至錐體前端最低點

AS：the anterior-inferior point of the vertebral body to the posterior point of the spinous process，錐體前端最低點至棘突頂點

DS：the top of the dens to the posterior point of the spinous process，齒突頂點至棘突頂點

DA + AS + DS：the top of the dens to the anterior-inferior point of the vertebral body + the anterior-inferior point of the vertebral body to the posterior point of the spinous process + the top of the dens to the posterior point of the spinous process，齒突頂點至錐體前端最低點 + 錐體前端最低點至棘突頂點 + 齒突頂點至棘突頂點

doi:10.6342/NTU201701057

表 13 全部 389 人不分性別公式，為驗證效度另調閱 59 人資料，效度檢定結果

特徵點位組合	Mean difference	p-value
DA	-0.9522	0.244
AS	-0.6109	0.459
DS	-1.2042	0.189
DA + AS	-0.7794	0.302
AS + DS	-0.6669	0.414
DS + DA	-1.2909	0.099
DA + AS + DA	-1.1960	0.112

DA：the top of the dens to the anterior-inferior point of the vertebral body，齒突頂點至錐體前端最低點

AS：the anterior-inferior point of the vertebral body to the posterior point of the spinous process，錐體前端最低點至棘突頂點

DS：the top of the dens to the posterior point of the spinous process，齒突頂點至棘突頂點

doi:10.6342/NTU201701057

表 14 全部 389 人不分性別公式，389 名個案中抽樣 59 人，效度檢定結果

特徵點位組合	Mean difference	p-value
DA	-0.8339	0.210
AS	0.0542	0.951
DS	-0.0915	0.913
DA + AS	-0.6797	0.284
AS + DS	0.1627	0.835
DS + DA	-1.0305	0.109
DA + AS + DA	-1.0153	0.106

DA：the top of the dens to the anterior-inferior point of the vertebral body，齒突頂點至錐體前端最低點

AS：the anterior-inferior point of the vertebral body to the posterior point of the spinous process，錐體前端最低點至棘突頂點

DS：the top of the dens to the posterior point of the spinous process，齒突頂點至棘突頂點

doi:10.6342/NTU201701057

表 15 男性 251 人性別公式，為驗證效度另調閱 37 人資料，效度檢定結果

特徵點位組合	Mean difference	p-value
DA	-0.0444	0.962
AS	0.0482	0.959
DS	0.1736	0.840
DA + AS	-0.0749	0.935
AS + DS	0.1280	0.882
DS + DA	0.1563	0.860
DA + AS + DA	-0.3321	0.711

DA：the top of the dens to the anterior-inferior point of the vertebral body，齒突頂點至錐體前端最低點

AS：the anterior-inferior point of the vertebral body to the posterior point of the spinous process，錐體前端最低點至棘突頂點

DS：the top of the dens to the posterior point of the spinous process，齒突頂點至棘突頂點

doi:10.6342/NTU201701057

表 16 男性 251 人性別公式，251 名個案中抽樣 37 人，效度檢定結果

特徵點位組合	Mean difference	p-value
DA	-0.3054	0.719
AS	0.7351	0.526
DS	0.8108	0.436
DA + AS	-0.4135	0.622
AS + DS	0.5811	0.571
DS + DA	-0.1216	0.884
DA + AS + DA	-0.6757	0.418

DA：the top of the dens to the anterior-inferior point of the vertebral body，齒突頂點至錐體前端最低點

AS：the anterior-inferior point of the vertebral body to the posterior point of the spinous process，錐體前端最低點至棘突頂點

DS：the top of the dens to the posterior point of the spinous process，齒突頂點至棘突頂點

doi:10.6342/NTU201701057

表 17 女性 138 人性別公式，為驗證效度另調閱 22 人資料，效度檢定結果

特徵點位組合	Mean difference	p-value
DA	-2.1707	0.052
AS	-1.9258	0.140
DS	-2.7098	0.044＊
DA + AS	-2.2984	0.031＊
AS + DS	-2.5026	0.056
DS + DA	-2.4740	0.028＊
DA + AS + DA	-2.5488	0.023＊

DA：the top of the dens to the anterior-inferior point of the vertebral body，齒突頂點至錐體前端最低點

AS：the anterior-inferior point of the vertebral body to the posterior point of the spinous process，錐體前端最低點至棘突頂點

DS：the top of the dens to the posterior point of the spinous process，齒突頂點至棘突頂點

＊：p-value＜0.05，推估身高與量測身高有顯著差異

doi:10.6342/NTU201701057

表 18 女性 138 人性別公式，138 名個案中抽樣 22 人，效度檢定結果

特徵點位組合	Mean difference	p-value
DA	-0.7864	0.416
AS	-0.6409	0.577
DS	-0.1273	0.900
DA + AS	-0.8500	0.378
AS + DS	0.0227	0.952
DS + DA	-0.2955	0.735
DA + AS + DA	-0.3955	0.653

DA：the top of the dens to the anterior-inferior point of the vertebral body，齒突頂點至錐體前端最低點

AS：the anterior-inferior point of the vertebral body to the posterior point of the spinous process，錐體前端最低點至棘突頂點

DS：the top of the dens to the posterior point of the spinous process，齒突頂點至棘突頂點

doi:10.6342/NTU201701057

表 19 為驗證效度分析另調閱 59 人（男性 37 人，女性 22 人）年齡分佈人數表

組別	全部（N=59）	男性（N=37）	女性（N=22）
年齡區間	人數分佈（%）	人數分佈（%）	人數分佈（%）
20-30	4（6.8%）	3（8.1%）	1（4.6%）
31-40	11（18.6%）	8（21.6%）	3（13.6%）
41-50	5（8.5%）	3（8.1%）	2（9%）
51-60	12（20.3%）	7（18.9%）	5（22.7%）
61-70	6（10.2%）	3（8.1%）	3（13.6%）
71-80	21（35.6%）	13（35.1%）	8（36.4%）

doi:10.6342/NTU201701057

表 20 女性 138 人性別公式，為驗證效度另調閱 22 人資料中之 51-60 歲年齡區間，效度檢定結果

特徵點位組合	Mean difference	p-value
DA	-4.7360	0.075
AS	-3.7220	0.058
DS	-6.5000	0.053
DA + AS	-4.2800	0.082
AS + DS	-5.9720	0.061
DS + DA	-5.5780	0.060
DA + AS + DA	-5.5020	0.060

DA：the top of the dens to the anterior-inferior point of the vertebral body，齒突頂點至錐體前端最低點

AS：the anterior-inferior point of the vertebral body to the posterior point of the spinous process，錐體前端最低點至棘突頂點

DS：the top of the dens to the posterior point of the spinous process，齒突頂點至棘突頂點

doi:10.6342/NTU201701057

表 21 日本研究者 Torimitsu 等之文獻中全部不分性別組別，單一第二頸椎特徵點位長度身高推估公式（特徵點位長度與推估身高單位為公分）

特徵點位名稱	不分性別推估身高公式
DA（公分）	推估身高（公分） $= 52.20 + 28.6 \times \mathrm{DA}$（公分）
AS（公分）	推估身高（公分） $= 40.84 + 25.1 \times \mathrm{AS}$（公分）
DS（公分）	推估身高（公分） $= 69.93 + 18.7 \times \mathrm{DS}$（公分）

DA：the top of the dens to the anterior-inferior point of the vertebral body，齒突頂點至錐體前端最低點

AS：the anterior-inferior point of the vertebral body to the posterior point of the spinous process，錐體前端最低點至棘突頂點

DS：the top of the dens to the posterior point of the spinous process，齒突頂點至棘突頂點

doi:10.6342/NTU201701057

表 22 日本研究者 Torimitsu 等之文獻中男性組別，單一第二頸椎特徵點位長度身高推估公式（特徵點位長度與推估身高單位為公分）

特徵點位名稱	男性推估身高公式
DA（公分）	推估身高（公分）$= 102.17 + 16.8 \times$ DA（公分）
AS（公分）	推估身高（公分）$= 100.88 + 13.7 \times$ AS（公分）
DS（公分）	推估身高（公分）$= 122.16 + 9.2 \times$ DS（公分）

DA：the top of the dens to the anterior-inferior point of the vertebral body，齒突頂點至錐體前端最低點

AS：the anterior-inferior point of the vertebral body to the posterior point of the spinous process，錐體前端最低點至棘突頂點

DS：the top of the dens to the posterior point of the spinous process，齒突頂點至棘突頂點

doi:10.6342/NTU201701057

表 23 日本研究者 Torimitsu 等之文獻中女性組別，單一第二頸椎特徵點位長度身高推估公式（特徵點位長度與推估身高單位為公分）

特徵點位名稱	女性推估身高公式
DA（公分）	推估身高（公分）$= 83.00 + 15.0 \times$ DA（公分）
AS（公分）	推估身高（公分）$= 92.04 + 13.2 \times$ AS（公分）
DS（公分）	推估身高（公分）$= 71.91 + 22.4 \times$ DS（公分）

DA：the top of the dens to the anterior-inferior point of the vertebral body，齒突頂點至錐體前端最低點

AS：the anterior-inferior point of the vertebral body to the posterior point of the spinous process，錐體前端最低點至棘突頂點

DS：the top of the dens to the posterior point of the spinous process，齒突頂點至棘突頂點

doi:10.6342/NTU201701057

表 24 日本研究者 Torimitsu 等之文獻中全部不分性別組別、男性組別、女性組別，三項第二頸椎特徵點位長度身高推估公式（特徵點位長度與推估身高單位為公分）

組別	推估身高公式
不分性別	推估身高（公分） $= 11.25 + 16.0 \times$ DA（公分）$+ 10.0 \times$ AS（公分）$+ 8.3 \times$ DS（公分）
男性	推估身高（公分） $= 56.02 + 11.8 \times$ DA（公分）$+ 7.9 \times$ AS（公分）$+ 5.1 \times$ DS（公分）
女性	推估身高（公分） $= 21.65 + 15.8 \times$ DA（公分）$+ 5.0 \times$ AS（公分）$+ 10.9 \times$ DS（公分）

DA：the top of the dens to the anterior-inferior point of the vertebral body，齒突頂點至錐體前端最低點

AS：the anterior-inferior point of the vertebral body to the posterior point of the spinous process，錐體前端最低點至棘突頂點

DS：the top of the dens to the posterior point of the spinous process，齒突頂點至棘突頂點

doi:10.6342/NTU201701057

表 25 本研究不分性別抽樣帶入日本 2015 年研究之不分性別公式，效度檢定結果

特徵點位組合	Mean difference	p-value
DA	-1.1499	0.183
AS	2.7953	0.002＊
DS	-5.9854	0.000＊
DA + AS + DA	-2.5029	0.004＊

DA：the top of the dens to the anterior-inferior point of the vertebral body，齒突頂點至錐體前端最低點

AS：the anterior-inferior point of the vertebral body to the posterior point of the spinous process，錐體前端最低點至棘突頂點

DS：the top of the dens to the posterior point of the spinous process，齒突頂點至棘突頂點

DA + AS + DS：the top of the dens to the anterior-inferior point of the vertebral body + the anterior-inferior point of the vertebral body to the posterior point of the spinous process + the top of the dens to the posterior point of the spinous process，齒突頂點至錐體前端最低點 ＋ 錐體前端最低點至棘突頂點 ＋ 齒突頂點至棘突頂點

＊：p-value＜0.05，推估身高與量測身高有顯著差異

doi:10.6342/NTU201701057

表 26 本研究不分性別抽樣帶入日本 2015 年研究之不分性別公式，男性 10 例身高推估結果（身高量測單位為公分）

編號	量測身高	DA	AS	DS	DA + AS + DS
1	163.5	163.7	144.8	149.8	150.5
2	175.0	179.8	170.9	178.4	182.6
3	176.0	192.1	172.3	177.5	189.6
4	166.0	168.3	162.8	164.6	166.8
5	159.6	165.2	162.8	171.3	168.0
6	165.1	181.8	170.4	180.6	184.5
7	168.0	171.2	168.9	163.6	170.4
8	160.0	166.0	167.1	171.7	170.4
9	168.8	166.0	154.5	170.7	165.0
10	165.0	168.6	174.4	172.0	174.9

DA：the top of the dens to the anterior-inferior point of the vertebral body，齒突頂點至錐體前端最低點

AS：the anterior-inferior point of the vertebral body to the posterior point of the spinous process，錐體前端最低點至棘突頂點

DS：the top of the dens to the posterior point of the spinous process，齒突頂點至棘突頂點

DA + AS + DS：the top of the dens to the anterior-inferior point of the vertebral body + the anterior-inferior point of the vertebral body to the posterior point of the spinous process + the top of the dens to the posterior point of the spinous process，齒突頂點至錐體前端最低點 ＋ 錐體前端最低點至棘突頂點 ＋ 齒突頂點至棘突頂點

doi:10.6342/NTU201701057

表 27 本研究不分性別抽樣帶入日本 2015 年研究之不分性別身高推估公式，女性 10 例身高推估結果（身高量測單位為公分）

編號	量測身高	DA	AS	DS	DA + AS + DS
1	152.0	157.5	147.5	161.0	153.1
2	152.3	163.2	150.5	163.2	158.5
3	159.9	162.3	155.6	161.6	159.2
4	152.0	165.2	148.0	169.8	161.5
5	152.5	155.5	149.0	167.5	155.4
6	148.0	151.2	150.3	170.0	154.6
7	150.0	159.5	156.8	164.2	159.3
8	165.2	166.3	160.8	166.2	165.6
9	145.0	154.6	151.3	162.5	153.6
10	158.0	160.3	152.8	168.3	160.0

DA：the top of the dens to the anterior-inferior point of the vertebral body，齒突頂點至錐體前端最低點

AS：the anterior-inferior point of the vertebral body to the posterior point of the spinous process，錐體前端最低點至棘突頂點

DS：the top of the dens to the posterior point of the spinous process，齒突頂點至棘突頂點

DA + AS + DS：the top of the dens to the anterior-inferior point of the vertebral body + the anterior-inferior point of the vertebral body to the posterior point of the spinous process + the top of the dens to the posterior point of the spinous process，齒突頂點至錐體前端最低點 ＋ 錐體前端最低點至棘突頂點 ＋ 齒突頂點至棘突頂點

doi:10.6342/NTU201701057

表 28 本研究男性抽樣帶入日本 2015 年研究之男性身高推估公式，效度檢定結果

特徵點位組合	Mean difference	p-value
DA	-2.0930	0.025＊
AS	-0.5299	0.574
DS	-4.2328	0.000＊
DA + AS + DA	-2.4188	0.014＊

DA：the top of the dens to the anterior-inferior point of the vertebral body，齒突頂點至錐體前端最低點

AS：the anterior-inferior point of the vertebral body to the posterior point of the spinous process，錐體前端最低點至棘突頂點

DS：the top of the dens to the posterior point of the spinous process，齒突頂點至棘突頂點

DA + AS + DS：the top of the dens to the anterior-inferior point of the vertebral body + the anterior-inferior point of the vertebral body to the posterior point of the spinous process + the top of the dens to the posterior point of the spinous process，齒突頂點至錐體前端最低點 ＋ 錐體前端最低點至棘突頂點 ＋ 齒突頂點至棘突頂點

＊：p-value＜0.05，推估身高與量測身高有顯著差異

doi:10.6342/NTU201701057

表 29 本研究男性抽樣帶入日本 2015 年研究之男性身高推估公式，男性 10 例身高推估結果（身高量測單位為公分）

編號	量測身高	DA	AS	DS	DA + AS + DS
1	163.5	167.7	157.6	161.4	156.5
2	175.0	177.1	171.9	175.5	179.2
3	176.0	184.3	172.6	175.1	184.4
4	166.0	170.4	167.5	168.7	168.1
5	159.6	168.5	167.5	172.0	168.7
6	165.1	178.3	171.6	176.6	180.4
7	168.0	172.1	170.8	168.3	171.0
8	160.0	169.0	169.8	172.2	170.5
9	168.8	169.0	162.9	171.8	166.3
10	165.0	170.6	173.8	172.4	173.9

DA：the top of the dens to the anterior-inferior point of the vertebral body，齒突頂點至錐體前端最低點

AS：the anterior-inferior point of the vertebral body to the posterior point of the spinous process，錐體前端最低點至棘突頂點

DS：the top of the dens to the posterior point of the spinous process，齒突頂點至棘突頂點

DA + AS + DS：the top of the dens to the anterior-inferior point of the vertebral body + the anterior-inferior point of the vertebral body to the posterior point of the spinous process + the top of the dens to the posterior point of the spinous process，齒突頂點至錐體前端最低點 ＋ 錐體前端最低點至棘突頂點 ＋ 齒突頂點至棘突頂點

doi:10.6342/NTU201701057

表 30 本研究女性抽樣帶入日本 2015 年研究之女性身高推估公式，效度檢定結果

特徵點位組合	Mean difference	p-value
DA	16.4636	0.000＊
AS	14.1553	0.000＊
DS	-30.8449	0.000＊
DA + AS + DA	-3.2569	0.006＊

DA：the top of the dens to the anterior-inferior point of the vertebral body，齒突頂點至錐體前端最低點

AS：the anterior-inferior point of the vertebral body to the posterior point of the spinous process，錐體前端最低點至棘突頂點

DS：the top of the dens to the posterior point of the spinous process，齒突頂點至棘突頂點

DA + AS + DS：the top of the dens to the anterior-inferior point of the vertebral body + the anterior-inferior point of the vertebral body to the posterior point of the spinous process + the top of the dens to the posterior point of the spinous process，齒突頂點至錐體前端最低點 ＋ 錐體前端最低點至棘突頂點 ＋ 齒突頂點至棘突頂點

＊：p-value＜0.05，推估身高與量測身高有顯著差異

doi:10.6342/NTU201701057

表 31 本研究女性抽樣帶入日本 2015 年研究之女性身高推估公式，女性 10 例身高推估結果（身高量測單位為公分）

編號	量測身高	DA	AS	DS	DA + AS + DS
1	152.0	138.2	138.1	181.0	154.1
2	152.3	141.2	139.7	183.7	159.2
3	159.9	140.8	142.4	181.7	158.7
4	152.0	142.3	138.4	191.5	163.6
5	152.5	137.2	138.9	188.8	157.1
6	148.0	134.9	139.6	191.8	156.4
7	150.0	139.3	143.0	184.8	158.9
8	165.2	142.9	145.1	187.3	164.7
9	145.0	136.7	140.1	182.8	154.2
10	158.0	139.7	140.9	189.7	161.0

DA：the top of the dens to the anterior-inferior point of the vertebral body，齒突頂點至錐體前端最低點

AS：the anterior-inferior point of the vertebral body to the posterior point of the spinous process，錐體前端最低點至棘突頂點

DS：the top of the dens to the posterior point of the spinous process，齒突頂點至棘突頂點

DA + AS + DS：the top of the dens to the anterior-inferior point of the vertebral body + the anterior-inferior point of the vertebral body to the posterior point of the spinous process + the top of the dens to the posterior point of the spinous process，齒突頂點至錐體前端最低點 ＋ 錐體前端最低點至棘突頂點 ＋ 齒突頂點至棘突頂點

doi:10.6342/NTU201701057