

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

利用影像學資料建立台灣人由長骨推論身高

相關性之公式

Using radiology to formula the stature estimation from
long bones in Taiwanese

張正柏

Cheng-Po Chang

指導教授：廖漢文 教授

華筱玲 副教授

Advisor: Professor Hon-Man Liu

Associate Professor Hsiao-Lin Hwa

中華民國 105 年 7 月

July 2016

國立臺灣大學碩士學位論文
口試委員會審定書



利用影像學資料建立台灣人由長骨推論身高
相關性之公式

Using radiology to formula the stature estimation
from long bones in Taiwanese

本論文係張正柏君（R99452005）在國立臺灣大學法醫學
研究所完成之碩士學位論文，於民國一百零五年七月十五日承
下列考試委員審查通過及口試及格，特此證明

口試委員： 張正柏 (簽名)

李俊文

華筱玲

系主任、所長 華筱玲 (簽名)

致謝



本研究論文能順利如期完成，許多師長、同學、學長姊、學弟妹，及法醫所內多位老師的助理都熱心參與本論文各項進程之協助，甚表感謝。

撰寫論文期間，特別感謝論文主要主持人 華筱玲副教授，雖身兼教職、主治醫師、法醫所長等職經常忙碌到身心俱疲，仍極有耐心撥空與我討論並給予許多論文各方面指導。另外，影像醫學部 廖漢文教授除了幫忙調閱本研究所需重要影像資料外，在影像選擇、影像測量技巧與軟體運用上亦給與許多專業上精闢的指導，特此致謝。

由不同長骨推導出身高估算公式並驗證信度與效度為本研究重要一環，需統計分析的專業知識，台大醫學院醫研部 張晉豪老師與王育婷統計分析師在此有許多幫助與指導，使本論文能順利完成，獻上感激。

此外，中華扶輪教育基金會與 叔公太張勝鑑院長在我最需經濟支持以完成學業時適時伸出援手，亦是促成此論文能撰寫完成、我能順利畢業的重要支柱，特此感謝。

最後，感謝我摯愛雙親從小含辛茹苦將我栽培至台大法醫學研究所碩士班，一路上的辛勞非筆墨足以形容，將此論文獻給您倆老與台灣這片土地上的人民。

Our Father, who are in heaven, hallowed be thy Name. Thy Kingdom come. Thy will be done in earth, as it is in heaven. Give us this day our daily bread. And forgive us our trespasses, as we forgive them that trespass against us. And lead us not into temptation, but deliver us from evil. For thine is the kingdom, the power, and the glory, for ever and ever. Amen!

中文摘要



無名骨骸屍經由殘骨推論此遺骸身高能提供人身鑑定更多線索，有助於提高人身鑑定正確率；此外，長骨與身高相關性也是法醫人類學重要議題，但是目前並無台灣人長骨與身高的相關研究與數據。

本研究目的為建構台灣成年人不同性別四肢長骨長度與身高推估相關性公式，無償提供給法醫相關從業人員及法醫人類學研究使用，用四肢長骨估算人體身高，提高台灣在刑事案件或大災難上人身鑑定的成功率。

本研究經國立台灣大學附設醫院倫理委員會審理通過後開始進行(案號：201503070RIND)，影像資料來源自 2005 年 1 月至 2014 年 12 月，在國立臺灣大學附設醫院照攝 Plane X-ray 個案的影像資料庫，收集 20 歲以上有身高測量數據無明顯骨骼病變台灣成年男女之四肢長骨影像，包括左右側 humerus、radius、ulna、femur、tibia 及 fibula 影像再由 RadiAnt DICOM Viewer 軟體分別測量上述長骨之最大長度。

本研究共收集 206 人樣本的影像資料，其中男性有 127 人、女性 79 人，男性平均年齡為 61.87 歲、女性均齡為 58.14 歲，全部個案均齡為 60.01 歲。研究結果顯示：同一人同一長骨左右側長度差距不大，humerus、radius、ulna、femur、tibia、fibula 左右長度平均差分別為 1.8mm、1.9mm、2.1mm、0.4mm、1.2mm、0.4mm；在方法信度上，採用 Plane X-ray 影像資料經由 RadiAnt DICOM Viewer 軟體讀取之信度非常高；我們建立了由 humerus、radius、ulna、femur、tibia 及 fibula 推估身高的 78 個公式，在方法效度上，對左上肢 humerus、radius 及 ulna 的 7 種身高推估公式做分析，效度分析結果顯示，上肢長骨不論是單一或混合組合，都是實用的身高推估樣本。

本研究，我們建立了台灣人由測量上肢長骨長度推估身高的公式，可獲得具方法信度與效度的上肢骨骸身高推估數據，這些公式將有助於法醫人別鑑定。

關鍵詞：人身鑑定、長骨推估身高公式、法醫人類學、遺骸



English Abstract



Residual bones of an anonymous corpse can provide useful information on individual identification and improve identifying accuracy. The relation between long bone and height is also an important issue on forensic anthropology. There's no any study and data about the relation between long bone and height in Taiwan.

This study aimed to develop formulas to predict height of different genders by using human long bones (humerus, radius, ulna, femur, tibia and fibula of both sides) of adult Taiwanese, and improve the successful rate of individual identification of victims in criminal cases and disaster in Taiwan.

This study was approved by the Ethics Committee of National Taiwan University Hospital (Docket number : 201503070RIND). The plain X-ray datum were obtained from database of National Taiwan University Hospital from January 2005 to December 2014. 206 patients of both genders over 20 years old (average age : 60.01 years old) including measured height and without obvious bone disease were collected (127 males, average age : 61.87 years old; 79 females, average age : 58.14 years old).

The maximum long bone lengths were measured by RadiAnt DICOM Viewer software. There was no apparent length difference in long bones between both sides. The mean difference of humerus, radius, ulna, femur, tibia and fibula is 1.8mm, 1.9mm, 2.1mm, 0.4mm, 1.2mm and 0.4mm, respectively. We established 78 formulas to predict height. The reliability was consistency (very close to one). There was good performance when we used humerus, radius and ulna of left upper limb to validate seven predicting height formulas.

In conclusion, we construct reliable and valid formulas to predict height by long bones of upper limb among Taiwanese. These formulas are helpful on individual

identification in forensic science.



Keywords : Individual identification, Long bones predicting height formulas, Forensic anthropology, Human remains

目錄



國立臺灣大學碩士學位論文 口試委員會審定書	I
致謝	II
中文摘要	III
English Abstract	V
目錄	VII
圖目錄	IX
表目錄	X
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	4
第二章 研究材料與方法	4
第一節 研究材料	4
第二節 研究樣本分析	5
1. 樣本性別分佈分析	5
2. 樣本年齡分佈分析	5
3. 樣本原始身高資料取得說明	5
4. 樣本身高分佈分析	5
5. 樣本可供研究測量長骨數分析	5
第三節 研究方法	6
第四節 資料統計與分析	6
1. 方法信度 (Reliability)	6
2. 方法效度 (Validation)	7
第三章 研究結果	7
第一節 方法信度 (Reliability) 分析	7
1. Intra-rater 重複性試驗	7
2. Inter-rater 重複性試驗	7
第二節 同一人同一長骨左右側差異性比較	8
第三節 身高推論公式	8
第四節 方法效度 (Validation) 分析	9
1. 不分男女全部 206 人公式	10
2. 男性 127 人組公式	10
3. 女性 79 人組公式	10
第四章 討論	10
第一節 研究材料討論	10
1. 測量長骨長度之影像選擇	11

2.	研究樣本年齡設定	11
3.	研究樣本實際年齡分佈	12
4.	研究樣本性別分佈	12
5.	研究樣本篩選標準	12
6.	研究樣本身高原始測量數據	12
第二節	同一人同一長骨左右側差異性比較.....	13
第三節	最適用身高推估公式之選擇.....	13
第四節	與國外相關研究文獻比較.....	13
第五節	研究限制討論.....	14
第五章	結論與展望	14
第一節	結論.....	14
第二節	展望.....	15
參考文獻	17
附件一	國立台灣大學醫學院附設醫院倫理委員會審查同意核備函	48
附件二	國立台灣大學醫學院附設醫院倫理委員會審查變更案同意核備函	50



圖目錄

圖 1 左側 Humerus 測量長骨實際測量圖(長度：331.6mm).....	20
圖 2 左側 Radius 測量長骨實際測量圖(長度：241.4mm).....	21
圖 3 左側 Ulna 測量長骨實際測量圖(長度：250.7mm).....	22
圖 4 左側 Femur 測量長骨實際測量圖(長度：444.9mm).....	23
圖 5 左側 Tibia 測量長骨實際測量圖(長度：360.1mm).....	24
圖 6 左側 Fibula 測量長骨實際測量圖(長度：350.3mm).....	25
圖 7 右側 Humerus 測量長骨實際測量圖(長度：324.9mm).....	26
圖 8 右側 Radius 測量長骨實際測量圖(長度：241.7mm).....	27
圖 9 右側 Ulna 測量長骨實際測量圖(長度：252.0mm).....	28
圖 10 右側 Femur 測量長骨實際測量圖(長度：443.0mm).....	29
圖 11 右側 Tibia 測量長骨實際測量圖(長度：358.4mm).....	30
圖 12 右側 Fibula 測量長骨實際測量圖(長度：343.2mm).....	31

表目錄

表 1 研究樣本全部 206 人、男性 127 人、女性 79 人年齡分佈人數表.....	32
表 2 研究樣本中可供測量的長骨數量統計表.....	33
表 3 方法信度(Reliability)：30 人共 33 人次重複性試驗結果.....	34
表 4 全部 206 人，同一人同一長骨左右側差異性比較表(Paired t test 檢定)....	34
表 5 全部 206 人不分性別，單一長骨推論身高公式(長骨長度單位以公分計算).....	35
表 6 全部 206 人不分性別，左、右側上肢分別各自混合 2 至 3 種長骨公式(長骨長度單位以公分計算).....	35
表 7 全部 206 人不分性別，左、右側下肢分別各自混合 2 至 3 種長骨公式(長骨長度單位以公分計算).....	36
表 8 男性 127 人組，單一長骨推論身高公式(長骨長度單位以公分計算).....	36
表 9 男性 127 人組，左、右側上肢分別各自混合 2 至 3 種長骨公式(長骨長度單位以公分計算).....	37
表 10 男性 127 人組，左、右側下肢分別各自混合 2 至 3 根長骨公式(長骨長度單位以公分計算).....	37
表 11 女性 79 人組，單一長骨推論身高公式(長骨長度單位以公分計算).....	38
表 12 女性 79 人組，左、右側上肢分別各自混合 2 至 3 種長骨公式(長骨長度單位以公分計算).....	38
表 13 女性 79 人組，左、右側下肢分別各自混合 2 至 3 種長骨公式(長骨長度單位以公分計算).....	39
表 14 全部 206 人不分性別公式，效度檢定結果(Mean difference 是觀測值減估計值的平均).....	39
表 15 全部 206 人不分性別公式，以男性 10 例左上肢實際推算身高之原始測量長度.....	40
表 16 全部 206 人不分性別公式，男性 10 例實際推算身高結果(身高單位為公分).....	40
表 17 全部 206 人不分性別公式，以女性 10 例左上肢實際推算身高之原始測量長度.....	41
表 18 全部 206 人不分性別公式，女性 10 例實際推算身高結果(身高單位為公分).....	41
表 19 男性 127 人組，效度檢定結果(Mean difference 是觀測值減估計值的平均).....	42
表 20 男性 127 人組，以男性 10 例實際推算身高結果.....	42
表 21 女性 79 人組，效度檢定結果(Mean difference 是觀測值減估計值的平均).....	43
表 22 女性 79 人組，以女性 10 例實際推算身高結果.....	43

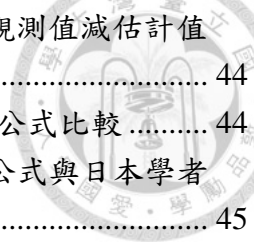


表 23 左上肢長骨推估身高組合優先順序(Mean difference 是觀測值減估計值的平均).....	44
表 24 與日本學者 Hasegawa, Uenishi... 等人 2009 年相關研究公式比較	44
表 25 台灣人左側 Humerus 骨長量測數據，抽樣套入本研究公式與日本學者 Hasegawa, Uenishi... 等人 2009 年研究公式實測結果比較	45
表 26 與日本學者 Torimitsu, Makino... 等人 2014 年相關研究公式比較	46
表 27 台灣人左側 Radius 與 Ulna 長度量測數據，抽樣套入本研究公式與日本學者 Torimitsu, Makino... 等人 2014 年研究公式實測結果比較	47



第一章 緒論

第一節 前言

人身鑑定在刑事案件或大災難上具有重要意義，指紋、齒模及 DNA 比對都是人身鑑定上重要工具，但是當遺體完全腐敗到僅剩骨頭，甚至連骨頭也殘缺不全時，能經由殘餘人骨推論此遺骸身高就能提供人身鑑定更多線索，有助於提高人身鑑定正確率；此外，長骨與身高相關性也是法醫人類學的重要議題，但是目前缺乏台灣人的資料庫。由遺骸之長骨推論身高是嘗試從部分長骨推論此遺體身高，以供他人指認比對或其他刑事上的用途，可以縮小調查範圍增加人身鑑定成功率，是一種法醫學上實用技術。

一般而言，當發現身分不明屍體時，應立刻進行人身鑑別以確認死者身分，展開後續偵查工作(Holobinko, 2012)。陳屍現場若有含個人資訊的證件，例如：身分證、健保卡、行駕照、護照、簽證、掛號卡、名片、身旁的個人物品...等，都有助於查出屍體身分或提供查出屍體身分的線索；此外，利用屍體衣著、身體特徵、刺青...等，將之公告於眾亦有助於提供線索進行指認。此外，醫療手術紀錄，例如：牙科紀錄、影像醫學資料、手術植入物...等，亦可提供做為死者身分的比對資料。指紋及 DNA 也是常用的鑑定方式，但需要死者有指紋資料庫建檔或死者、死者親屬能提供 DNA 比對，才可能進行比對。

當屍體嚴重腐敗或遭肢解常造成上述遺體特徵難以辨識甚至消失，若 DNA 已裂解則難以比對，使遺體指認無法進行(Komar and Grivas 2008)。屍體的分解幾乎在死亡那一刻就開始進行，且蒼蠅在正常通風自然條件下約數分鐘內即可抵達屍體進行產卵，屍體本身約在死後 36-72 小時左右即可見屍體因腐敗而發脹變色，潮濕高溫的環境更加速軟組織分解，使得人身鑑定工作無法順利進行(Swann and Forbes et al. 2010)。除了腐敗分解外，在大災難或他殺棄屍案件中兇手刻意毀壞屍體時，亦增加人身鑑定困難度。相較於軟組織的易破壞性及易腐敗性，骨骼保存相對完整持久，許多運用死者骨骸進行法醫人身鑑定的案例也日益增加



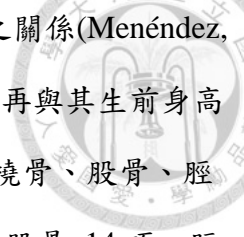
(Ubelaker 2009)。

法醫人類學(Forensic anthropology)是將體質人類學(Physical or biological anthropology)運用於司法相關的應用科學。其中最廣為討論與實用的是藉由研究骨骸以建立死者的生物檔案(Biological profile , 即 Osteobiography)。例如：運用顱骨型態、下頷骨寬度、骨盆構造...等來推測其性別；或運用牙齒、第四肋骨、股骨關節窩(acetabulum)、恥骨聯合(The pubic symphysis)...等，可用以評估死亡時年齡(Zapico and Ubelaker 2013)。除性別和年齡推估，利用骨骸亦可推測死者之族群類別與身高資訊(Trotter and Gleser 1952)，綜合分析上述資料後便可大幅縮減調查範圍，提高人身鑑定成功率(Franklin 2010)。

第二節 研究背景與文獻回顧

早在 1898 年就有英國倫敦大學學者開始研究由遺體的骨骸推論該遺骸身高，並明確指出用四肢長骨的骨頭長度是推論遺骸身高最適用的骨頭(Pearson 1898)，而且不同族群所得到的長骨身高推算公式並不互相適用(Trotter and Gleser 1952, Trotter and Gleser 1958, Knight and Saukko 2004)，以下各國所建立的長骨推論身高公式亦證明上述學說(Chung and Kaug 1997, Mohanty 1998, Sarajlić and Cihlarz 2007, Hauser, Smoliński et al. 2005, Mahakkanukrauh, Khanpetch et al. 2011, Sheta, Hassan et al. 2009)。

身高推估之測量標的與方法由國外參考文獻可初步了解有許多不同方式：(1)活人直接測量法：有由受試者直立站姿直接測量腿長(Özaslan, İşcan et al. 2003)，測量前臂長(Chikhalkar, Mangaonkar et al. 2010)，測量手掌長(Agnihotri, Agnihotri et al. 2008)，測量手掌長和腳掌長(Krishan and Sharma 2007)，測量腳掌長(Agnihotri, Purwar et al. 2007)，測量手部的有關數據諸如：手長、手寬、掌長、掌寬、拇指長、食指長、中指長、環指長、小指長(陳獻躍 2004)，測量手長、足長(余艦, 夏君 等. 2003)，測量手長、掌長(甘子明, 巴哈爾 等. 1997)。(2)遺骸測量



法：有由遺體直接測量肱骨、股骨、脛骨長度而推算其與身高之關係(Menéndez, Gómez-Valdés et al. 2014)，也有由墓地的完整骨骸長度直接測量再與其生前身高比對之方法(Petersen 2005)，有大陸學者由左右側肱骨、尺骨、橈骨、股骨、脛骨、腓骨的局部測量，其中肱骨 8 項、尺骨 3 項、橈骨 3 項、股骨 14 項、脛骨 8 項、腓骨 3 項，用於大陸漢族女性破碎長骨的身高推斷(張繼宗 2002)，由遺骸長骨直接測量(Mahakkanukrauh, Khanpetch et al. 2011)，或由遺體之大腿取下股骨再將軟組織刮除根據 Martin's criteria 直接測量(Hauser, Smoliński et al. 2005)。

(3)影像學測量法：有日本學者使用現代影像學 dual-energy X-ray absorptiometry (DEXA) 呈像後，由影像內尺標直接測量活體受試者肱骨、股骨、脛骨長度而推斷其與身高之關係(Hasegawa, Uenishi et al. 2009)；有運用 CT scan 對活人肱骨、股骨照影後建立其長度與身高之相關性公式(Sheta, Hassan et al. 2009)，日本亦有學者運用 CT scan 對活人 humerus、radius、ulna、femur、tibia、fibula 照影後，建立長骨與身高相關性公式(Nishio 2013)；另有大陸學者運用 X-ray 測量掌骨推斷身高(陳忠恒, 孟慶蘭 等. 2010)或義大利學者運用 CT scan 對活人 femur, cranial base (Ba-N) and (Ba-NB)照影後建立相關性公式(Giurazza, Del Vescovo et al. 2012)。綜觀上述國外研究結果顯示由四肢長骨推論身高有最佳相關係數。

根據日本學者在 2009 年發表的論文(Hasegawa, Uenishi et al. 2009)，他們的團隊研究測量長骨的點位是採 dual-energy X-ray absorptiometry (DEXA) 呈像後由影像內尺標直接測量肱骨、股骨、脛骨最大長度而推斷其與身高之關係獲得極佳的相關性並建立公式，且絕大多數參考文獻都採用測量標的骨頭之最大長度做出身高推估公式；各被研究長骨一般最長點位為，Humerus：身體近端點位在 humerus head，遠端點落在 humerus trochlea；Radius：身體近端點位在 radius head，遠端點落在 radius styloid process；Ulna：身體近端點位在 olecranon process，遠端點落在 ulna styloid process；Femur：身體近端點位在 femur head，遠端點落在 femur lateral condyle；Tibia：身體近端點位在 tibia lateral condyle，遠端點落在 medial

malleolus；Fibula：身體近端點位在 fibula head 的 styloid process，遠端點落在 fibula 之 lateral malleolus 的最遠點。



第三節 研究目的

因不同族群所得到的長骨身高推算公式並不互相適用(Trotter and Gleser 1952, Trotter and Gleser 1958)，因此台灣建立本土長骨與身高推算公式有其必要性，但目前並無國人的相關研究與數據，以致於無名骨骸屍身高推估必須借助國外族群的數據來完成或憑藉法醫從業人員個人累積之經驗推斷，影響人身鑑定在刑事案件的準確性。

我們的研究目的是建構台灣成年人不同性別長骨與身高推估相關性的公式資料庫，研究結果期望可供往後的法醫從業人員及法醫人類學使用，提高台灣在刑事案件或大災難上人身鑑定成功率。

第二章 研究材料與方法

第一節 研究材料

本研究為回溯性研究，通過國立台灣大學醫學院附設醫院倫理委員會審理後開始進行(審核案號：201503070RIND)(如附件一、二)，調閱國立台灣大學醫學院附設醫院影像學資料，准許期間自 2005 年 1 月至 2014 年 12 月止。

本研究受試者選擇標準為許可回溯研究期間內，由國立臺灣大學醫學院附設醫院影像醫學部，調閱現有影像資料庫中 20 歲以上台灣成年人長骨之 Plane X-ray 影像資料，包括：左右側 humerus、radius、ulna、femur、tibia、fibula 共 12 支長骨被列入研究，預計挑選男女各約 250 人共統計 500 人。

調閱結果共取得 319 人之 Plane X-ray 影像資料，共排除 113 人如下所述：骨質疏鬆症 61 人、骨折或被診斷有脊椎側彎等骨骼問題 20 人、研究資料不全(身

高或影像) 30 人、年齡低於 20 歲 1 人、外國人士 1 人，已排除原始樣本的 35.4% (113/319)，最後留下 206 人研究樣本。

在 206 人樣本中有少數是 Plane X-ray interpretation 診斷為多發性骨髓瘤未侵襲長骨而被選入研究樣本，因多發性骨髓瘤病程先侵犯中軸骨，經年累月後才襲向四肢長骨，本研究被選入研究的樣本裡，其長骨骨骼結構並未受該疾病影響。

為驗證本研究所獲身高推估公式之 validation，以研究樣本 206 人的 15% 為驗證人數，另調閱 33 人 Plane X-ray 影像資料以驗證身高推估公式之方法效度，其性別分佈為男性 15 人、女性 18 人。

第二節 研究樣本分析

1. 樣本性別分佈分析

研究樣本 206 人性別分佈為：男性 127 人佔 206 人之 62%、女性 79 人佔 206 人之 38%。

2. 樣本年齡分佈分析

研究樣本 206 人、男性組 127 人、女性組 79 人，男性平均年齡為 61.87 歲、女性均齡為 58.14 歲，全部個案平均年齡為 60.01 歲。自 20 到 100 歲每 10 歲為一欄，年齡分佈為鐘形常態分佈，符合抽樣現象，選樣可信度提高(表 1)。

3. 樣本原始身高資料取得說明

研究樣本所有原始身高資料(觀測身高，observation height)，經由醫院電子病歷系統進入後輸入樣本病歷號碼，查詢該樣本做該次 Plane X-ray 時所記錄之身高資料，病歷記載之身高數據由該病患當時入院之照顧護理師經自動身高測量儀所獲而記載於電子病歷上。

4. 樣本身高分佈分析

所有 206 人樣本身高分佈自 139.8 至 179 公分。139.8 至 150 公分共 28 人，151 至 160 公分共 57 人，160.2 至 170 公分共 85 人，170.2 至 179 公分共 36 人，身高分佈為鐘形常態分佈，符合抽樣現象為適合本研究之身高分佈樣本。

5. 樣本可供研究測量長骨數分析

研究樣本 206 人中，我們統計可供測量的研究長骨數量，上肢長骨數量明顯多於下肢長骨數(表 2)。



第三節 研究方法

本研究所採集的 Plane X-ray 影像資料，經由 RadiAnt DICOM Viewer (64-bit)軟體(Maciej Frankiewicz, Medixant Corporation, Poznan City, Poland, www.radiantviewer.com)讀取後，可由影像內附量尺量取量測者肉眼所見最長點位之長骨長度，其測量單位為 mm，可量測至 mm 小數點的下 1 位，量測者亦由此軟體放大檢視量測點是否準確，若有偏差可即時於放大畫面下調整尺規落點而獲取最大且精準骨長度。


以下就同一病人經由 RadiAnt DICOM Viewer (64-bit) 軟體測量後，各長骨量測結果與影像資料說明(圖 1~圖 12)。

第四節 資料統計與分析

本研究使用統計分析軟體為 Statistics Package for the Social Science Statistics (SPSS) version 19 (International Business Machines Corp., New York City, U.S.A.) 中的 Reliability analysis 及 Statistical Analysis System (SAS) 9.4 (SAS Institute Ltd. Raleigh City, U.S.A.) 中的 Univariate linear regression、Multivariate linear regression、Paired t test 及 Microsoft Excel 2013 進行分析統計。

1. 方法信度 (Reliability)

為驗證測量方法的信度，研究人員挑選 30 個個案影像檔案，由主要測量者對這 30 個個案的 33 次影像照射資料進行第 2 次重複測量，以檢視主要測量者的 Intra-rater 信度驗證。另請一位同為法醫學研究所受過解剖學訓練了解骨頭構造、特徵點之同學為 Inter-rater，同樣針對這 30 個個案的 33 次影像照射



資料進行一次測量，與主要測量者第一次測量結果比較，作為本研究的 Inter-rater 信度驗證，以檢視不同測量者間的誤差與一致性。為使另位測量者與主要測量者對受測長骨的測量點有共識，另位測量者在量測前由主要測量者向其針對以下各點說明：量測目的、量取研究標的長骨最大長度、運用 RadiAnt DICOM Viewer (64-bit) 軟體測量技巧與本研究各標的長骨之最遠端解剖特徵位置...等等，隨後由其在未知原測值情況下獨立量測，再將量測數據給主要測量者彙整成兩份獨立 excel 檔，運用 SPSS Statistics version 19 中的 reliability analysis 進行統計分析。

2. 方法效度 (Validation)

以研究樣本 206 人的 15% 為驗證 validation 人數，另調閱 33 人(性別分佈為男性 15 人、女性 18 人) Plane X-ray 影像資料，驗證本研究所統計出的不分性別身高推估公式的方法效度。再由上述男性 15 人做為驗證男性組身高推估公式 validation 樣本，上述女性 18 人做為驗證女性組身高推估公式 validation 樣本，運用 Paired t test 進行統計分析。

第三章 研究結果

第一節 方法信度 (Reliability) 分析

因本研究運用 SPSS Statistics version 19 中的 reliability analysis 進行分析檢定，其 reliability 判斷根據統計數據結果，分析所獲數據越接近 1.0，測量一致性越好(表 3)。

1. Intra-rater 重複性試驗

所獲數據分佈範圍由左側 femur 的 0.982 至左側 humerus 的 1.000，12 支研究長骨的平均值為 0.995。

2. Inter-rater 重複性試驗

所獲數據分佈範圍由右側 tibia 的 0.981 至左側 radius 的 1.000，12 支研究長骨的平均值為 0.996。

上述結果表示：使用 Plane X-ray 影像資料，經由 RadiAnt DICOM Viewer (64-bit) 軟體讀取後，由影像內附量尺量取量測者肉眼所見最長點位之骨長，不論在 Intra-rater 或 Inter-rater 重複性表現良好，因此不同人用此方式測量骨長差距不大、重複性非常高。

第二節 同一人同一長骨左右側差異性比較

本研究採用 Paired t test 檢定同一人同一長骨左右側差異性，雖然在 tibia、humerus、radius、ulna 的 P-value < 0.05 代表該長骨同一人的左右側長度差異具統計上顯著意義，但實際上上述 4 種長骨的 mean difference (左側量測值減右側量測值的平均)取絕對值觀察差距範圍僅 1.23(tibia) ~ 2.13(ulna) mm；若取所有研究的六種長骨 mean difference 絕對值相加除以六，左右側平均長度差距僅 1.31 mm，六種長骨 mean difference 差距取其絕對值觀察範圍，僅 0.39 (fibula) ~ 2.13 (ulna) mm；倘若只觀察上肢的三種長骨也僅差距 1.82 (humerus) ~ 2.13 (ulna) mm，因此每個人同一長骨左右側長度差距實際上並不大(表 4)。

第三節 身高推論公式

雖然我們統計可供研究測量的長骨數量，上肢長骨明顯多於下肢長骨，但本研究仍將上、下肢共 12 種長骨都做統計分析。分別以全部 206 人、男性 127 人組、女性 79 人組做出不同長骨的上下肢、左右側，單一與混合長骨組合身高推估計算公式，如下列說明：

1. 全部 206 人：單一種長骨運用 univariate linear regression 統計方法做出推論身高公式(表 5)。
2. 全部 206 人：左、右側上肢分別各自混合 2 至 3 種長骨，運用 multivariate



- linear regression 統計方法推論身高公式(表 6)。
3. 全部 206 人：左、右側下肢分別各自混合 2 至 3 種長骨，運用 multivariate linear regression 統計方法推論身高公式(表 7)。
 4. 男性 127 人組：單一種長骨運用 univariate linear regression 統計方法做出推論身高公式(表 8)。
 5. 男性 127 人組：左、右側上肢分別各自混合 2 至 3 種長骨，運用 multivariate linear regression 統計方法推論身高公式(表 9)。
 6. 男性 127 人組：左、右側下肢分別各自混合 2 至 3 種長骨，運用 multivariate linear regression 統計方法推論身高公式(表 10)。
 7. 女性 79 人組：單一種長骨運用 univariate linear regression 統計方法做出推論身高公式(表 11)。
 8. 女性 79 人組：左、右側上肢分別各自混合 2 至 3 種長骨，運用 multivariate linear regression 統計方法推論身高公式(表 12)。
 9. 女性 79 人組：左、右側下肢分別各自混合 2 至 3 種長骨，運用 multivariate linear regression 統計方法推論身高公式(表 13)。

第四節 方法效度 (Validation) 分析

本研究分別對全部 206 人、男性 127 人組、女性 79 人組所統計出的各種身高推論公式，採用 Paired t test 進行方法效度檢定。

因為本研究長骨數量，上肢 6 長骨總數量為 1000 支、下肢 6 長骨總數量為 219 支，下肢長骨總數量約為上肢長骨總數量的五分之一，明顯少於上肢總數量非常多。此外，根據本研究同一人同一長骨左右側差異性比較結果：每個人同一長骨左右側長度平均差距實際不大(以上肢為例：humerus 1.82 mm ~ ulna 2.13 mm)。而且一般人慣用右手，左手臂理論上磨耗較少，因此本研究效度分析採用左上肢 3 長骨 humerus、radius、ulna 共 7 種組合，分別帶入本研究所做出的各組



身高推論公式進行檢定。

為此，本研究另調閱 206 人的 15% = 30.9，共 33 人(男性 15 人、女性 18 人)進行效度檢定。

1. 不分男女全部 206 人公式

檢定結果 Mean difference 絕對值為 0.22 ~ 0.88 cm，7 組公式 Mean difference 絕對值平均為 0.55cm (表 14)，以男性 10 例 (10/33，佔效度檢定總人數 30%)帶入全部 206 人之身高推論公式實際算出身高推估結果(表 15、16)，以女性 10 例 (10/33，佔效度檢定總人數 30%)帶入全部 206 人身高推論公式實際算出身高推估結果(表 17、18)。

2. 男性 127 人組公式

本研究採用上述男性 15 人進行效度檢定，檢定人數佔所有男性 127 人組研究人數 11.8% (15/127)，檢定結果 Mean difference 絕對值為 0.15 ~ 0.92 cm，7 組公式 Mean difference 絕對值平均為 0.54cm (表 19)。以男性 10 例 (10/15，佔效度檢定總人數 67%) 帶入男性 127 人組身高推論公式實際算出身高推估結果(表 20)。

3. 女性 79 人組公式

本研究採用上述女性 18 人進行效度檢定，檢定人數佔所有女性 79 人組研究人數 22.8% (18/79)，檢定結果 Mean difference 絕對值為 1.21 ~ 1.67 cm，7 組公式 Mean difference 絕對值平均為 1.44cm (表 21)。以女性 10 例 (10/18，佔效度檢定總人數 56%) 帶入女性 79 人組身高推論公式實際算出身高推估結果(表 22)。

第四章 討論

第一節 研究材料討論



1. 測量長骨長度之影像選擇

本研究採用 Plane X-ray 影像資料而不使用 CT scan 或 dual-energy X-ray absorptiometry(DEXA)影像資料原因為：使用 Plane X-ray 影像資料對本研究所設定測量的長骨顯像效果非常清楚，而且本研究搜集研究樣本的醫療院所，有數量龐大的 Bone survey 之 Plane X-ray 影像資料可供研究需要而調閱。

若本研究比照日本學者使用 dual-energy X-ray absorptiometry(DEXA)影像資料為研究材料，則必須另請健康又年齡分佈廣泛的成年人接受放射線照射，因為本研究搜集研究樣本的醫療院所若對病患使用 dual-energy X-ray absorptiometry(DEXA)照射，目的是為了解病患骨質密度情況以研判是否有骨質疏鬆症，而健康檢查對來院顧客使用 dual-energy X-ray absorptiometry(DEXA)照射目的亦是如此，因此只會對四肢某部位做小範圍局部照射，所以 dual-energy X-ray absorptiometry(DEXA)影像資料並不適於本研究使用。

CT scan 雖然有完整四肢影像資料優勢，且影像清晰度不比 Plane X-ray 差，但是要呈現清晰影像需門檻高的影像重疊技術，且儀器設備價格昂貴非台灣一般法醫解剖室所能配有，所以選擇 Plane X-ray 影像比 CT scan 影像資料更適合台灣法醫從業人員實務上應用。

因此，本研究選用 Plane X-ray 影像資料而不採用 CT scan 或 dual-energy X-ray absorptiometry(DEXA)影像資料。

2. 研究樣本年齡設定

本研究將研究樣本年齡設定為 20 至 100 歲，平均年齡 60 歲。因為 20 歲以上基本上為骨骼發育完成之成年人，且成年無名屍年齡在 20 歲以上各年齡層都可能被發現，根據台灣內政部於 2014 年 9 月 30 日公布的調查數據顯示，2014 年國人平均餘命為 79.12 歲(將近 80 歲)，且國人平均餘命往前推

10 年自 2004 年開始就持續上升，若此發展趨勢不變，國人平均壽命還會繼續延長。

因此可合理推論：未來高齡失智走失、高齡獨居疾病死亡或久病厭世在外自殺亡故骨骸化遺骨無名屍年齡有上升趨勢，因此本研究將樣本年齡設定於較寬範圍較符合台灣人口年齡結構未來發展趨勢。

3. 研究樣本實際年齡分佈

本研究樣本不論在全部的 206 人、男性 127 人組、女性 79 人組，自 20 至 100 歲年齡分佈皆為鐘形常態分佈，常態分佈最高峰落在 60 歲附近，而且統計分析男性平均為 61.87 歲、女性平均為 58.14 歲，全部個案平均年齡為 60.01 歲。因此，依照本研究樣本年齡分佈所獲之身高推估公式相當適用於年齡分佈於 20 至 100 歲族群，為建立台灣成年人長骨與身高推估公式目的，提供良好的年齡分佈研究樣本。

4. 研究樣本性別分佈

性別分佈符合抽樣現象，使研究樣本抽樣可信度提高。雖然本研究原訂男女比目標值為 5:5，但實際抽樣結果男女比為 6:4，因為到醫院照 Plane X-ray 的人數原本數目上就男性多於女性，而且 6:4 與 5:5 之男女比，在研究樣本性別比差距上不致太大，表示抽樣選出的 206 人樣本適用於本研究。

5. 研究樣本篩選標準

本研究經篩選排除 113 人，佔原始樣本數 35.4%，留下 206 人之研究樣本幾乎完全將骨骼病變排除，符合本研究最初設定的選樣原則與國際通用標準。

6. 研究樣本身高原始測量數據

本研究 206 人樣本之身高資料非研究人員親自測量，由接觸病患的第一線護理師測量後輸入電子病歷再由研究人員進行查閱，測量的準確性較無法掌握是本研究可以改善之處。



第二節 同一人同一長骨左右側差異性比較

根據本研究分析，每個人同一長骨左右側差距實際上並不大，因此若發現屍骨不全骨骸屍之長骨，不須特別為左或右側細分而要求用不同側之不同身高推估公式，這樣的研究結果非常適合第一線法醫相關從業人員，當發現身分不明且骨頭樣本不全之骨骸屍時，取其可用上肢長骨不須細分左右側，直接帶入本研究經效度驗證合格後的左上肢公式，即可計算出該骨骸屍身高方便實務應用所需。

第三節 最適用身高推估公式之選擇

分別比較全部 206 人不分性別公式、男性 127 人組公式、女性 79 人組公式，以左上肢 3 長骨 validation 所統計出的 mean difference 取絕對值作為選擇依據，檢定結果男性 127 人組各公式 mean difference 絕對值平均為 0.54cm 最佳，全部 206 人各公式 mean difference 絕對值平均為 0.55cm 次之，女性 79 人組各公式 mean difference 絕對值平均為 1.44cm 最差；但是表現最佳的男性 127 人組公式並未涵蓋女性，表現次之的全部 206 人 mean difference 絕對值平均只多男性 127 人組 0.01cm 卻涵蓋女性，而且全部 206 人樣本數比男性 127 人組多 62.2% (79/127)。因此，本研究認為選擇全部 206 人不分性別公式是最適合僅有上肢長骨時用來推估身高的公式。當選擇本研究之不分性別公式時各長骨推估身高組合優先順序，依據效度分析結果如表 23 所示。

第四節 與國外相關研究文獻比較

與日本學者 Hasegawa, Uenishi... 等人在 2009 年做的相關研究比較，他們的研究招募活體樣本男性 92 人、女性 342 人，運用 dual-energy X-ray absorptiometry (DEXA) 呈像後分別量取左右側 humerus、femur 及 tibia 最大骨頭長度，再分別用單一或混合長骨統計出推估身高公式，我們的研究結果男性組左右側 humerus 推估身高公式與日本公式較相近，女性組公式數據表現則明顯不同(表 24)，若將本研究所測得的 humerus 長度帶入 Hasegawa, Uenishi... 等人與本研究做出的公式比較後，發現本研究推估身高結果較接近該人原身高測量值(表 25)。

與另篇日本學者 Torimitsu, Makino... 等人在 2014 年所做相關研究比較，他們的研究樣本為死後不久之大體男性 123 人、女性 122 人，運用 three-dimensional (3D) computed tomography (CT) 呈像後分別量取樣本影像左右側 radius、ulna 最大骨頭長度，再用不同長骨混合方式統計出推估身高公式，他們的推估身高公式不論在不分性別、男性組及女性組都與我們的公式數據表現明顯不同(表 26)，若將本研究測得的 radius、ulna 長度帶入 Torimitsu, Makino... 等人與本研究得出的公式比較後，發現本研究推估身高結果較接近該人原身高測量值(表 27)。

長骨推估身高公式會有這些差異，一方面因不同研究團隊用以呈現長骨影像方式不同，另一方面因樣本族群不同而有不同適用公式，此與過去許多這方面相關研究結論相符。

第五節 研究限制討論

因為下肢長骨較長，時常在一張 Plane X-ray 影像資料照不完整，因此本研究下肢長骨數明顯少於上肢，僅有上肢長骨總數的五分之一，這是本研究欲以 Plane X-ray 影像資料研究下肢長骨推論身高公式的研究材料限制。

另外，因本研究所有長骨長度測量都是採用 Plane X-ray 影像資料，經由 RadiAnt DICOM Viewer 軟體讀取再由影像內附量尺量取長度，因此上述公式最適用之原始長骨長度乃是一樣採用照射 Plane X-ray 的方式，再用 RadiAnt DICOM Viewer 軟體測量所獲骨長為最佳。所以第一線法醫從業人員須先將長骨照射 Plane X-ray 影像，用 RadiAnt DICOM Viewer 軟體測量長骨長度，再將所測長骨長度數據套入本研究統計出的身高推論公式計算身高，較符合本研究所獲公式使用條件。

第五章 結論與展望

第一節 結論

因本研究上肢可供研究測量的長骨樣本數遠大於下肢長骨，數量最少的上肢長骨為左側 ulna 也有 153 支，而且全部 206 人不分男女公式的 validation 結果佳

又涵蓋男性與女性，因此採用全部 206 人不分男女的身高推估公式在僅有上肢長骨遺骸時，是用來推估該遺骸身高的最佳方法。

此外，因為每個人同一長骨左右側長度差異並不大，而且左手臂相對右手臂磨耗較少，因此在無名骨骸屍現場只要確定為同一人骨骸即可不用區分男女與左右側，直接將長骨長度數據帶入本研究統計出的全部 206 人不分男女左上肢公式以推算身高，可依各長骨推論身高公式之優先順序推估。倘若發現無名骨骸屍之第一線法醫從業人員區分該遺骸為右上肢，亦可帶入本研究全部 206 人不分男女右上肢身高推論公式推估身高。

因為本研究所有長骨長度測量都是採用 Plane X-ray 影像資料，經由 RadiAnt DICOM Viewer 軟體讀取再由影像內附量尺量取長度，因此上述公式最適用之原始長骨長度乃是一樣採用照射 Plane X-ray 的方式，再用 RadiAnt DICOM Viewer 軟體測量所獲骨長為最佳。直接測量長骨長度套入本研究所做出相關身高推論公式與遺骸真實身高一致性有待進一步研究。

第二節 展望

本研究因下肢長骨數量不足以致統計做出下肢長骨推論身高相關性公式未驗證效度，致使本研究雖有下肢長骨相關身高推論公式，僅供有興趣之國內外相關人士參考或研究使用。若能收集到足夠多的下肢 Plane X-ray 影像資料，就能像本研究對上肢長骨做出有效度驗證公式的方法對下肢長骨做出有效度驗證的身高推論公式。

因本研究所有長骨長度測量都是採用 Plane X-ray 影像資料，經由 RadiAnt DICOM Viewer 軟體讀取再由影像內附量尺量取長度，因此上述公式最適用之原始長骨長度乃是一樣採用照射 Plane X-ray 的方式，再用 RadiAnt DICOM Viewer 軟體測量所獲骨長為最佳。由第一線法醫從業人員直接測量長骨長度套入本研究所統計出的身高推論公式與遺骸真實身高一致性有待進一步研究，統計出骨長直

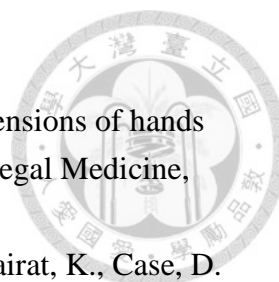
接測量與本研究測量方法和身高相關性系數，就可能獲得直接測量法與本研究公式相關性而增加本研究之實用性。





參考文獻

- 甘子明, 巴哈爾, 古麗娜爾, 吉利力, 徐蘭 (1997). 新疆維吾爾族青年手長、掌長與身高的關係. 新疆醫科大學學報 1997 年 第 2 期.
- 余艦, 夏君, 王萬麟, 劉勇, 李航 (2003). 貴州地區漢族特定人群男性手長、足長與身高的關係. 遵義醫學院學報 2003 年 第 6 期.
- 陳忠恆, 孟慶蘭, 劉豐春 (2009). 掌骨 X 線測量推斷身高的研究. 人類學學報 2009 年 第 28 卷 第 4 期.
- 陳獻躍 (2004). 利用人的手部數據推斷身高的研究 A Study to Infer One's Height According to the Data of Hands. 數理統計與管理 23(1), 35-36.
- 張繼宗 (2002). 中國漢族女性長骨碎片的身高推斷. 人類學學報 2002 年 第 3 期
- Agnihotri, A. K., Agnihotri, S., Jeebun, N., Googoolye, K. (2008). Prediction of stature using hand dimensions. *Journal of Forensic and legal Medicine*, 15(8), 479-482.
- Agnihotri, A. K., Purwar, B., Googoolye, K., Agnihotri, S., Jeebun, N. (2007). Estimation of stature by foot length. *Journal of forensic and legal medicine*, 14(5), 279-283.
- Chikhalkar, B., Mangaonkar, A., Nanandkar, S., Peddawad, R. (2010). Estimation of stature from measurements of long bones, hand and foot dimensions. *Journal Indian Acad Forensic Med*, 32(4), 329-333.
- Chung, I. H., Kaug, H. S. (1997). The Dried Limb-Bone Lengths of Korean Adult Males. *Yonsei medical journal*, 38(2), 79-85.
- Franklin, D. (2010). Forensic age estimation in human skeletal remains: current concepts and future directions. *Legal Medicine*, 12(1), 1-7.
- Hasegawa, I., Uenishi, K., Fukunaga, T., Kimura, R., Osawa, M. (2009). Stature estimation formulae from radiographically determined limb bone length in a modern Japanese population. *Legal Medicine*, 11(6), 260-266.
- Hauser, R., Smoliński, J., Gos, T. (2005). The estimation of stature on the basis of measurements of the femur. *Forensic science international*, 147(2), 185-190.
- Holobinko, A. (2012). Forensic human identification in the United States and Canada: A review of the law, admissible techniques, and the legal implications of their application in forensic cases. *Forensic Science International*, 222(1), 391-394.
- Knight, B., Saukko, P. (2004). Knight's Forensic Pathology 3^{ed} edition. 114-117
- Komar, D. A., Grivas, C. (2008). Manufactured populations: what do contemporary reference skeletal collections represent? A comparative study using the Maxwell Museum documented collection. *American journal of physical anthropology*,



137(2), 224-233.

- Krishan, K., Sharma, A. (2007). Estimation of stature from dimensions of hands and feet in a North Indian population. *Journal of Forensic and Legal Medicine*, 14(6), 327-332.
- Mahakkanukrauh, P., Khanpetch, P., Prasitwattanseree, S., Vichairat, K., Case, D. T. (2011). Stature estimation from long bone lengths in a Thai population. *Forensic science international*, 210(1), 271-279.
- Menéndez Garmendia, A., Gómez-Valdés, J. A., Hernández, F., Wesp, J. K., Sánchez-Mejorada, G. (2014). Long bone (humerus, femur, tibia) measuring procedure in cadavers. *Journal of forensic sciences*, 59(5), 1325-1329.
- Mohanty, N. (1998). Prediction of height from percutaneous tibial length amongst Oriya population. *Forensic science international*, 98(3), 137-141.
- Nishio, H. (2013). Stature estimation based on the lengths of the long bones of the extremities according to post-mortem computed tomography. *Doctoral Dissertation in Kinki University Graduate School of Medical Sciences*, 1-16.
- Özaslan, A., İşcan, M. Y., Özaslan, I. n., Tuğcu, H., Koç, S. (2003). Estimation of stature from body parts. *Forensic science international*, 132(1), 40-45.
- Pearson, K. (1898). *Mathematical Contributions to the Theory of Evolution. V. On the Reconstruction of the Stature of Prehistoric Races.* *Proceedings of the Royal Society of London*, 63(389-400), 417-420.
- Petersen, H. C. (2005). On the accuracy of estimating living stature from skeletal length in the grave and by linear regression. *International Journal of Osteoarchaeology*, 15(2), 106-114.
- Sarajlić, N., Cihlarz, Z. (2007). Diverse stature estimation formulae applied to a Bosnian population. *Bosnian Journal of Basic Medical Sciences*, 7(2), 136-139.
- Sheta, A., Hassan, M., & Elserafy, M. (2009). Stature estimation from radiological determination of humerus and femur lengths among a sample of Egyptian adults. *Alexandria Journal of Medicine*, 45(2), 479-486.
- Swann, L., Forbes, S., Lewis, S. (2010). Analytical separations of mammalian decomposition products for forensic science: a review. *Analytica Chimica Acta*, 682(1), 9-22.
- Torimitsu, S., Makino, Y., Saitoh, H., Sakuma, A., Ishii, N., Hayakawa, M., Yajima, D., Inokuchi, G., Motomura, A., Chiba, F., Iwase, H. (2014) Stature estimation based on radial and ulnar lengths using three-dimensional images from multidetector computed tomography in a Japanese population. *Legal Medicine*, 16, 181–186.
- Trotter, M., Gleser, G. C. (1952). Estimation of stature from long bones of American Whites and Negroes. *American journal of physical anthropology*, 10(4),

463-514.

- 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.
- Ubelaker, D. H. (2009). The forensic evaluation of burned skeletal remains: a synthesis. *Forensic Science International*, 183(1), 1-5.
- Zapico, S. C., Ubelaker, D. H. (2013). Applications of physiological bases of ageing to forensic sciences. Estimation of age-at-death. *Ageing Research Reviews*, 12(2), 605-617.

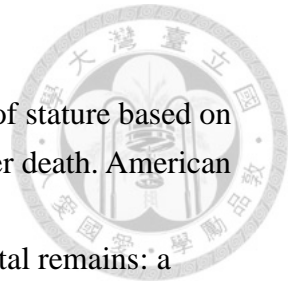




圖 1 左側 Humerus 測量長骨實際測量圖(長度：331.6mm)

Im: 1/1
Se: 0



WL: 5074 WW: 10320 [D]

圖 2 左側 Radius 測量長骨實際測量圖(長度：241.4mm)

Im: 1/1
Se: 0



WL: 5074 WW: 10320 [D]

圖 3 左側 Ulna 測量長骨實際測量圖(長度：250.7mm)



圖 4 左側 Femur 測量長骨實際測量圖(長度：444.9mm)



圖 5 左側 Tibia 測量長骨實際測量圖(長度：360.1mm)



圖 6 左側 Fibula 測量長骨實際測量圖(長度：350.3mm)

Im: 1/1
Se: 0



圖 7 右側 Humerus 測量長骨實際測量圖(長度：324.9mm)

Im: 1/1
Se: 0

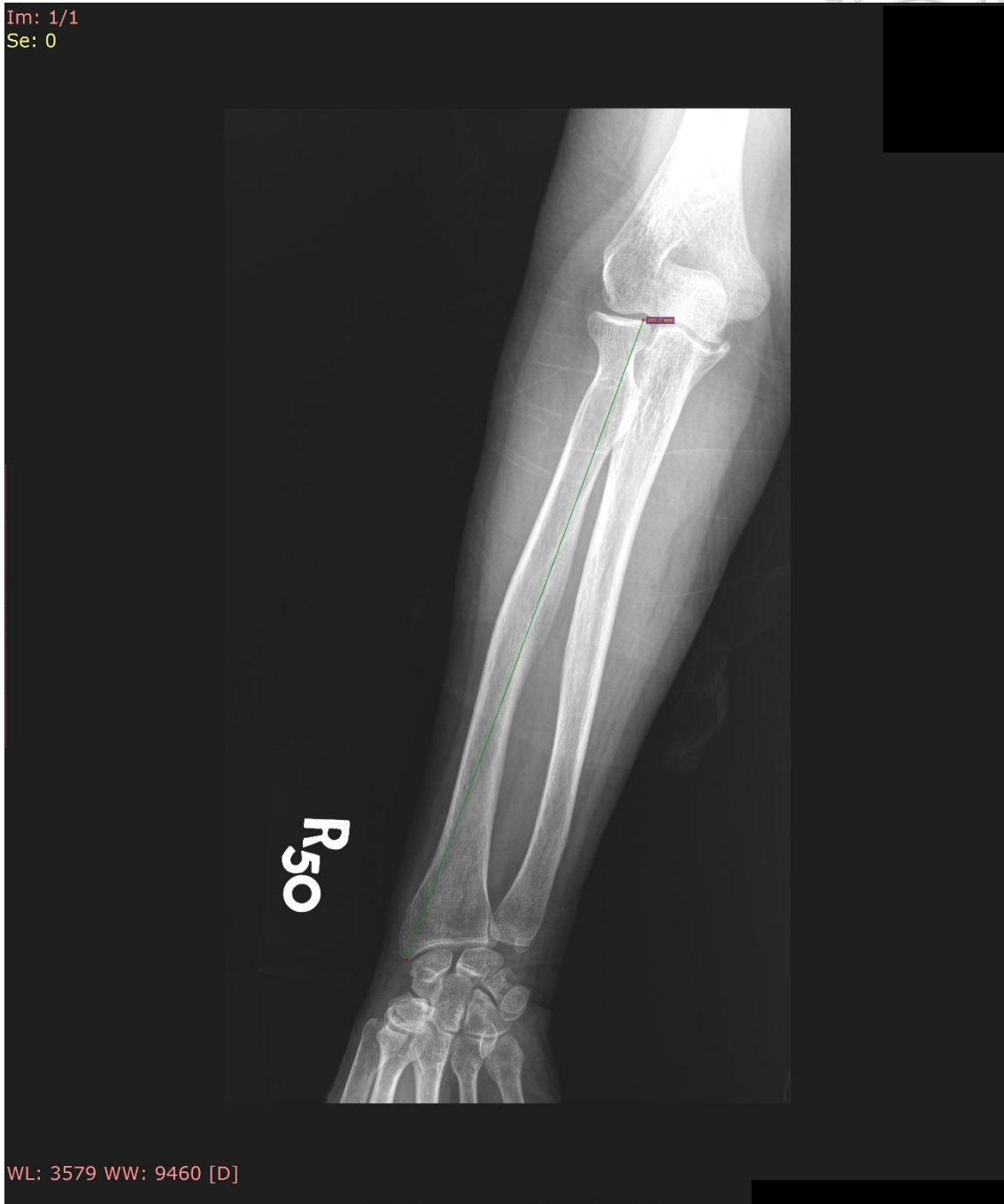


圖 8 右側 Radius 測量長骨實際測量圖(長度：241.7mm)

Im: 1/1
Se: 0



圖 9 右側 Ulna 測量長骨實際測量圖(長度：252.0mm)



圖 10 右側 Femur 測量長骨實際測量圖(長度：443.0mm)



圖 11 右側 Tibia 測量長骨實際測量圖(長度：358.4mm)



圖 12 右側 Fibula 測量長骨實際測量圖(長度：343.2mm)

表 1 研究樣本全部 206 人、男性 127 人、女性 79 人年齡分佈人數表

組別	全部(N=206)	男性(N=127)	女性(N=79)
年齡區間	人數分佈	人數分佈	人數分佈
20-30	9	5	4
31-40	3	2	1
41-50	32	14	18
51-60	57	33	24
61-70	54	38	16
71-80	36	24	12
81-90	13	9	4
91-100	2	2	0

表 2 研究樣本中可供測量的長骨數量統計表

Variable	全部(N=206 人)	男性(N=127 人)	女性(N=79 人)
Humerus (L)	177	109	68
Humerus (R)	186	116	70
Radius (L)	159	96	63
Radius (R)	170	102	68
Ulna (L)	153	94	59
Ulna (R)	155	94	61
Femur (L)	6	2	4
Femur (R)	6	2	4
Tibia (L)	42	13	29
Tibia (R)	43	15	28
Fibula (L)	61	20	41
Fibula (R)	61	22	39

說明：(L)表示左側，(R)表示右側

表 3 方法信度(Reliability)：30 人共 33 人次重複性試驗結果

Variable	Intra-rater	Inter-rater
Humerus (L)	1.000	0.998
Humerus (R)	0.998	0.998
Radius (L)	0.999	1.000
Radius (R)	0.989	0.998
Ulna (L)	0.999	0.999
Ulna (R)	0.993	0.995
Femur (L)	0.982	0.999
Femur (R)	0.997	0.999
Tibia (L)	0.999	0.998
Tibia (R)	0.997	0.981
Fibula (L)	0.999	0.996
Fibula (R)	0.992	0.994

說明：(L)表示左側，(R)表示右側

表 4 全部 206 人，同一人同一長骨左右側差異性比較表(Paired t test 檢定)

Variable	可比較人數	p-value	原 Mean difference 值	取絕對值後
Humerus	171	<0.0001	-1.8193	1.8193
Radius	156	<0.0001	-1.8564	1.8564
Ulna	145	<0.0001	-2.1283	2.1283
Femur	3	0.7591	-0.4333	0.4333
Tibia	40	0.0217	1.2275	1.2275
Fibula	56	0.3873	0.3857	0.3857

說明：Mean difference 為左側量測值減右側量測值的平均(單位 mm)

表 5 全部 206 人不分性別，單一長骨推論身高公式(長骨長度單位以公分計算)

長骨名稱	不分性別推論身高公式+/- SE (單位：公分)
Humerus(L)	Stature = 57.03 + 3.16 x Humerus(L) +/- 0.17
Humerus(R)	Stature = 59.04 + 3.08 x Humerus(R) +/- 0.17
Radius(L)	Stature = 73.57 + 3.51 x Radius(L) +/- 0.20
Radius(R)	Stature = 66.28 + 3.78 x Radius(R) +/- 0.18
Ulna(L)	Stature = 81.58 + 3.01 x Ulna(L) +/- 0.22
Ulna(R)	Stature = 76.73 + 3.16 x Ulna(R) +/- 0.22
Femur(L)	Stature = 75.63 + 1.83 x Femur(L) +/- 0.96
Femur(R)	Stature = 66.07 + 1.96 x Femur(R) +/- 0.84
Tibia(L)	Stature = 88.80 + 1.80 x Tibia(L) +/- 0.36
Tibia(R)	Stature = 77.76 + 2.11 x Tibia(R) +/- 0.39
Fibula(L)	Stature = 69.78 + 2.37 x Fibula(L) +/- 0.30
Fibula(R)	Stature = 59.63 + 2.66 x Fibula(R) +/- 0.29

說明：(L)表示左側，(R)表示右側，SE 表示標準誤差(Standard Error)

表 6 全部 206 人不分性別，左、右側上肢分別各自混合 2 至 3 種長骨公式(長骨長度單位以公分計算)

左上肢混合長骨組合方式	不分性別推論身高公式(公分)
Humerus + Radius	Stature = 52.83 + 1.85 x Humerus + 1.90 x Radius
Humerus + Ulna	Stature = 54.63 + 2.46 x Humerus + 0.96 x Ulna
Radius + Ulna	Stature = 68.64 + 3.83 x Radius - 0.10 x Ulna
Humerus + Radius + Ulna	Stature = 54.41 + 1.28 x Humerus + 2.77 x Radius - 0.15 x Ulna
右上肢混合長骨組合方式	不分性別推論身高公式(公分)
Humerus + Radius	Stature = 56.42 + 1.08 x Humerus + 2.76 x Radius
Humerus + Ulna	Stature = 53.05 + 2.30 x Humerus + 1.20 x Ulna
Radius + Ulna	Stature = 64.83 + 4.17 x Radius - 0.31 x Ulna
Humerus + Radius + Ulna	Stature = 54.19 + 1.18 x Humerus + 3.03 x Radius - 0.29 x Ulna

表 7 全部 206 人不分性別，左、右側下肢分別各自混合 2 至 3 種長骨公式(長骨長度單位以公分計算)

左下肢混合長骨組合方式	不分性別推論身高公式(公分)
Femur + Tibia	Stature = 69.32 + 0.48 x Femur + 1.71 x Tibia
Femur + Fibula	Stature = 54.85 + 0.32 x Femur + 2.36 x Fibula
Tibia + Fibula	Stature = 57.93 - 0.07 x Tibia + 2.75 x Fibula
Femur + Tibia + Fibula	Stature = 26.66 + 0.20 x Femur - 4.25 x Tibia + 7.68 x Fibula

右下肢混合長骨組合方式	不分性別推論身高公式(公分)
Femur + Tibia	Stature = 67.90 + 0.29 x Femur + 1.88 x Tibia
Femur + Fibula	Stature = 64.03 + 0.47 x Femur + 1.84 x Fibula
Tibia + Fibula	Stature = 42.20 - 0.04 x Tibia + 3.17 x Fibula
Femur + Tibia + Fibula	Stature = 67.23 + 0.31 x Femur + 1.60 x Tibia + 0.29 x Fibula

表 8 男性 127 人組，單一長骨推論身高公式(長骨長度單位以公分計算)

長骨名稱	推論身高公式+/- SE (單位：公分)
Humerus(L)	Stature = 96.11 + 2.06 x Humerus(L) +/- 0.28
Humerus(R)	Stature = 95.33 + 2.07 x Humerus(R) +/- 0.26
Radius(L)	Stature = 105.79 + 2.33 x Radius(L) +/- 0.30
Radius(R)	Stature = 92.59 + 2.82 x Radius(R) +/- 0.29
Ulna(L)	Stature = 124.50 + 1.53 x Ulna(L) +/- 0.30
Ulna(R)	Stature = 127.32 + 1.42 x Ulna(R) +/- 0.33
Femur(L)	Stature = 2.22 + 3.52 x Femur(L)
Femur(R)	Stature = 269.65 - 2.19 x Femur(R)
Tibia(L)	Stature = 71.29 + 2.36 x Tibia(L) +/- 0.85
Tibia(R)	Stature = 85.58 + 2.01 x Tibia(R) +/- 0.83
Fibula(L)	Stature = 94.37 + 1.82 x Fibula(L) +/- 0.44
Fibula(R)	Stature = 99.73 + 1.68 x Fibula(R) +/- 0.35

說明：(L)表示左側，(R)表示右側，SE 表示標準誤差(Standard Error)

表 9 男性 127 人組，左、右側上肢分別各自混合 2 至 3 種長骨公式(長骨長度單位以公分計算)

左上肢混合長骨組合方式	推論身高公式(公分)
Humerus + Radius	Stature = 81.01 + 1.48 x Humerus + 1.34 x Radius
Humerus + Ulna	Stature = 87.09 + 2.04 x Humerus + 0.36 x Ulna
Radius + Ulna	Stature = 97.96 + 3.06 x Radius - 0.39 x Ulna
Humerus + Radius + Ulna	Stature = 81.55 + 0.99 x Humerus + 2.39 x Radius - 0.39 x Ulna
右上肢混合長骨組合方式	推論身高公式(公分)
Humerus + Radius	Stature = 79.72 + 0.86 x Humerus + 2.18 x Radius
Humerus + Ulna	Stature = 91.16 + 1.90 x Humerus + 0.37 x Ulna
Radius + Ulna	Stature = 96.86 + 3.35 x Radius - 0.65 x Ulna
Humerus + Radius + Ulna	Stature = 83.71 + 0.95 x Humerus + 2.55 x Radius - 0.58 x Ulna

表 10 男性 127 人組，左、右側下肢分別各自混合 2 至 3 根長骨公式(長骨長度單位以公分計算)

左下肢混合長骨組合方式	推論身高公式(公分)
Femur + Tibia	Stature = 樣本數太少 + NA x Femur + NA x Tibia
Femur + Fibula	Stature = 樣本數太少 + NA x Femur + NA x Fibula
Tibia + Fibula	Stature = 64.92 - 1.27 x Tibia + 3.93 x Fibula
Femur + Tibia + Fibula	Stature = 樣本數太少 + NA x Femur + NA x Tibia + NA x Fibula
右下肢混合長骨組合方式	推論身高公式(公分)
Femur + Tibia	Stature = 樣本數太少 + NA x Femur + NA x Tibia
Femur + Fibula	Stature = 樣本數太少 + NA x Femur + NA x Fibula
Tibia + Fibula	Stature = 106.60 - 5.06 x Tibia + 6.75 x Fibula
Femur + Tibia + Fibula	Stature = 樣本數太少 + NA x Femur + NA x Tibia + NA x Fibula

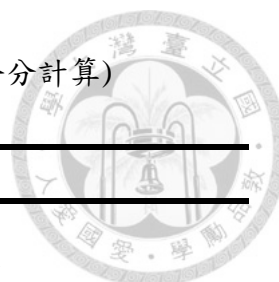


表 11 女性 79 人組，單一長骨推論身高公式(長骨長度單位以公分計算)

長骨名稱	推論身高公式+/- SE (單位：公分)
Humerus(L)	Stature = 62.79 + 2.92 x Humerus(L) +/- 0.35
Humerus(R)	Stature = 67.13 + 2.77 x Humerus(R) +/- 0.37
Radius(L)	Stature = 85.52 + 2.91 x Radius(L) +/- 0.44
Radius(R)	Stature = 78.74 + 3.18 x Radius(R) +/- 0.39
Ulna(L)	Stature = 78.98 + 3.00 x Ulna(L) +/- 0.42
Ulna(R)	Stature = 72.41 + 3.23 x Ulna(R) +/- 0.42
Femur(L)	Stature = 103.50 + 1.14 x Femur(L) +/- 0.96
Femur(R)	Stature = 72.06 + 1.78 x Femur(R) +/- 0.68
Tibia(L)	Stature = 118.54 + 0.93 x Tibia(L) +/- 0.34
Tibia(R)	Stature = 120.73 + 0.87 x Tibia(R) +/- 0.44
Fibula(L)	Stature = 77.27 + 2.10 x Fibula(L) +/- 0.32
Fibula(R)	Stature = 48.24 + 2.93 x Fibula(R) +/- 0.41

說明：(L)表示左側，(R)表示右側，SE 表示標準誤差(Standard Error)

表 12 女性 79 人組，左、右側上肢分別各自混合 2 至 3 種長骨公式(長骨長度單位以公分計算)

左上肢混合長骨組合方式	推論身高公式(公分)
Humerus + Radius	Stature = 68.86 + 0.92 x Humerus + 2.39 x Radius
Humerus + Ulna	Stature = 66.85 + 0.44 x Humerus + 2.93 x Ulna
Radius + Ulna	Stature = 79.70 + 0.69 x Radius + 2.32 x Ulna
Humerus + Radius + Ulna	Stature = 66.87 + 0.44 x Humerus + 0.01 x Radius + 2.92 x Ulna
右上肢混合長骨組合方式	推論身高公式(公分)
Humerus + Radius	Stature = 68.77 + 0.49 x Humerus + 2.96 x Radius
Humerus + Ulna	Stature = 60.25 + 0.75 x Humerus + 2.78 x Ulna
Radius + Ulna	Stature = 75.26 + 2.11 x Radius + 1.14 x Ulna
Humerus + Radius + Ulna	Stature = 63.17 + 0.65 x Humerus + 1.38 x Radius + 1.51 x Ulna

表 13 女性 79 人組，左、右側下肢分別各自混合 2 至 3 種長骨公式(長骨長度單位以公分計算)

左下肢混合長骨組合方式	推論身高公式(公分)
Femur + Tibia	Stature = 79.09 - 0.39 x Femur + 2.42 x Tibia
Femur + Fibula	Stature = 65.48 - 0.27 x Femur + 2.73 x Fibula
Tibia + Fibula	Stature = 82.42 - 0.25 x Tibia + 2.22 x Fibula
Femur + Tibia + Fibula	Stature = 183.69 - 0.23 x Femur + 16.68 x Tibia - 7.86 x Fibula
右下肢混合長骨組合方式	推論身高公式(公分)
Femur + Tibia	Stature = 69.50 + 0.24 x Femur + 1.90 x Tibia
Femur + Fibula	Stature = 58.09 + 0.57 x Femur + 1.89 x Fibula
Tibia + Fibula	Stature = 53.93 - 0.16 x Tibia + 2.93 x Fibula
Femur + Tibia + Fibula	Stature = 78.58 - 0.03 x Femur + 3.39 x Tibia - 1.50 x Fibula

表 14 全部 206 人不分性別公式，效度檢定結果(Mean difference 是觀測值減估計值的平均)

長骨組合	原 Mean difference 值(cm)	取絕對值後(cm)
Humerus	0.8780	0.8780
Radius	-0.3294	0.3294
Ulna	-0.2613	0.2613
Humerus + Radius	0.3122	0.3122
Humerus + Ulna	0.6033	0.6033
Radius + Ulna	-0.5938	0.5938
Humerus + Radius + Ulna	-0.2163	0.2163

表 15 全部 206 人不分性別公式，以男性 10 例左上肢實際推算身高之原始測量長度

編號	實測身高	Humerus	Radius	Ulna
1	170	35.12	25.37	27.17
2	168	34.29	27.10	28.68
3	169.4	33.87	26.86	27.56
4	166.4	32.16	26.74	27.86
5	169.5	34.30	26.70	28.89
6	174.5	35.85	28.35	29.76
7	161.7	33.29	25.57	27.41
8	158	31.60	24.26	26.16
9	160	32.39	23.84	25.43
10	161.5	33.80	25.06	26.77

說明：身高與長骨長度以公分為單位

表 16 全部 206 人不分性別公式，男性 10 例實際推算身高結果(身高單位為公分)

編號	實測身高	Humerus	Radius	Ulna	H+R	H+U	R+U	H+R+U
1	170	168.01	162.62	163.36	166.01	167.11	163.09	165.56
2	168	165.39	168.69	167.91	167.76	166.52	169.57	169.07
3	169.4	164.06	167.85	164.54	166.52	164.41	168.76	168.03
4	166.4	158.66	167.43	165.44	163.13	160.49	168.27	165.47
5	169.5	165.42	167.29	168.54	167.02	166.74	168.01	167.94
6	174.5	170.32	173.08	171.16	173.02	171.39	174.24	174.36
7	161.7	162.23	163.32	164.08	163.00	162.84	163.83	163.74
8	158	156.89	158.72	160.32	157.38	157.48	158.94	158.13
9	160	159.38	157.25	158.12	158.05	158.72	157.40	158.09
10	161.5	163.84	161.53	162.16	162.97	163.48	161.94	163.07

說明：H+R=Humerus + Radius，H+U=Humerus + Ulna，R+U=Radius + Ulna
H+R+U=Humerus + Radius + Ulna

表 17 全部 206 人不分性別公式，以女性 10 例左上肢實際推算身高之原始測量長度

編號	實測身高	Humerus	Radius	Ulna
1	154.1	31.30	22.74	23.94
2	154	30.76	22.84	24.13
3	157	32.23	23.51	25.50
4	160	31.11	24.34	25.47
5	155	30.04	24.25	25.64
6	159	31.34	23.56	24.84
7	157	31.48	23.57	25.34
8	158.2	31.13	24.07	25.42
9	161.2	34.23	25.40	26.60
10	153	30.70	22.80	24.38

說明：身高與長骨長度以公分為單位

表 18 全部 206 人不分性別公式，女性 10 例實際推算身高結果(身高單位為公分)

編號	實測身高	Humerus	Radius	Ulna	H+R	H+U	R+U	H+R+U
1	154.1	155.94	153.39	153.64	153.94	154.61	153.34	153.87
2	154	154.23	153.74	154.21	153.13	153.46	153.70	153.43
3	157	158.88	156.09	158.34	157.12	158.40	156.13	156.96
4	160	155.34	159.00	158.24	156.63	155.61	159.32	157.83
5	155	151.96	158.69	158.76	154.48	153.14	158.95	156.19
6	159	156.06	156.27	156.35	155.57	155.57	156.39	156.06
7	157	156.51	156.30	157.85	155.85	156.40	156.38	156.19
8	158.2	155.40	158.06	158.09	156.15	155.61	158.29	157.12
9	161.2	165.20	162.72	161.65	164.42	164.37	163.26	164.59
10	153	154.04	153.60	154.96	152.95	153.56	153.53	153.21

說明：H+R=Humerus + Radius，H+U=Humerus + Ulna，R+U=Radius + Ulna
H+R+U=Humerus + Radius + Ulna

表 19 男性 127 人組，效度檢定結果(Mean difference 是觀測值減估計值的平均)

長骨組合	原 Mean difference 值(cm)	取絕對值後(cm)
Humerus	0.4711	0.4711
Radius	-0.5875	0.5875
Ulna	-0.6256	0.6256
Humerus + Radius	-0.1476	0.1476
Humerus + Ulna	0.2859	0.2859
Radius + Ulna	-0.9194	0.9194
Humerus + Radius + Ulna	- 0.7438	0.7438

表 20 男性 127 人組，以男性 10 例實際推算身高結果

編號	實測 身高	Humerus	Radius	Ulna	H+R	H+U	R+U	H+R+U
1	170	168.46	164.90	166.07	166.98	168.52	165.00	166.36
2	168	166.75	168.93	168.38	168.07	167.37	169.70	169.08
3	169.4	165.88	168.37	166.67	167.13	166.11	169.40	168.53
4	166.4	162.36	168.09	167.13	164.44	162.73	168.92	166.43
5	169.5	166.77	168.00	168.70	167.55	167.46	168.39	168.05
6	174.5	169.96	171.85	170.03	172.06	170.94	173.10	173.19
7	161.7	164.69	165.37	166.44	164.54	164.87	165.51	164.93
8	158	161.21	162.32	164.52	160.29	160.97	161.99	160.61
9	160	162.83	161.34	163.41	160.89	162.32	160.99	160.68
10	161.5	165.74	164.188	165.46	164.61	165.68	164.20	164.47

說明：H+R=Humerus + Radius，H+U=Humerus + Ulna，R+U=Radius + Ulna
 H+R+U=Humerus + Radius + Ulna

表 21 女性 79 人組，效度檢定結果(Mean difference 是觀測值減估計值的平均)

長骨組合	原 Mean difference 值(cm)	取絕對值後(cm)
Humerus	1.6687	1.6687
Radius	1.2098	1.2098
Ulna	1.4279	1.4279
Humerus + Radius	1.2713	1.2713
Humerus + Ulna	1.4190	1.4190
Radius + Ulna	1.3288	1.3288
Humerus + Radius + Ulna	1.4202	1.4202

表 22 女性 79 人組，以女性 10 例實際推算身高結果

編號	實測 身高	Humerus	Radius	Ulna	H+R	H+U	R+U	H+R+U
1	154.1	154.19	151.69	150.8	152.00	150.77	150.93	150.77
2	154	152.61	151.98	151.37	151.75	151.09	151.44	151.09
3	157	156.90	153.93	155.48	154.70	155.75	155.08	155.75
4	160	153.63	156.35	155.39	155.65	155.17	155.59	155.17
5	155	150.51	156.09	155.9	154.45	155.19	155.92	155.20
6	159	154.30	154.08	153.5	154.00	153.42	153.59	153.43
7	157	154.71	154.11	155	154.15	154.95	154.75	154.95
8	158.2	153.69	155.56	155.24	155.03	155.03	155.28	155.03
9	161.2	162.74	159.43	158.78	161.06	159.85	158.94	159.86
10	153	152.43	151.87	152.12	151.60	151.79	151.99	151.80

說明：H+R=Humerus + Radius，H+U=Humerus + Ulna，R+U=Radius + Ulna
H+R+U=Humerus + Radius + Ulna

表 23 左上肢長骨推估身高組合優先順序(Mean difference 是觀測值減估計值的平均)

優選 順序	長骨組合模式	原 Mean difference 值 (單位 mm)	取絕對值後 (單位 mm)
1	Humerus + Radius + Ulna	-0.2163	0.2163
2	Ulna	-0.2613	0.2613
3	Humerus + Radius	0.3122	0.3122
4	Radius	-0.3294	0.3294
5	Radius + Ulna	-0.5938	0.5938
6	Humerus + Ulna	0.6033	0.6033
7	Humerus	0.8780	0.8780

表 24 與日本學者 Hasegawa, Uenishi... 等人 2009 年相關研究公式比較

台灣/日本	長骨	公式別	推論身高公式(公分) +/- SE(公分)
日本	Humerus(L)	男性組	$92.68 + 2.50 \times \text{Humerus} \pm 4.45$
台灣	Humerus(L)	男性組	$96.11 + 2.06 \times \text{Humerus} \pm 0.28$
日本	Humerus(L)	女性組	$94.19 + 2.24 \times \text{Humerus} \pm 3.83$
台灣	Humerus(L)	女性組	$62.79 + 2.92 \times \text{Humerus} \pm 0.35$
台灣	Humerus(L)	不分性別組	$57.03 + 3.16 \times \text{Humerus} \pm 0.17$
日本	Humerus(R)	男性組	$92.68 + 2.50 \times \text{Humerus} \pm 4.45$
台灣	Humerus(R)	男性組	$95.33 + 2.07 \times \text{Humerus} \pm 0.26$
日本	Humerus(R)	女性組	$94.19 + 2.24 \times \text{Humerus} \pm 3.77$
台灣	Humerus(R)	女性組	$67.13 + 2.77 \times \text{Humerus} \pm 0.37$
台灣	Humerus(R)	不分性別組	$59.04 + 3.08 \times \text{Humerus} \pm 0.17$

說明：L 表示左側，R 表示右側，SE 表示標準誤差(Standard Error)

表 25 台灣人左側 Humerus 骨長量測數據，抽樣套入本研究公式與日本學者 Hasegawa, Uenishi... 等人 2009 年研究公式實測結果比較

編號	性別	實測 身高	Humerus 長度	本研究 不分性別公式	本研究 男女不同公式	日本 男女不同公式
1	男	170	35.12	168.01	168.46	180.48
2	男	168	34.29	165.39	166.75	178.41
3	男	169.4	33.87	164.06	165.88	177.36
4	男	166.4	32.16	158.66	162.36	173.08
5	男	169.5	34.30	165.42	166.77	178.43
6	男	174.5	35.85	170.32	169.96	182.31
7	男	161.7	33.29	162.23	164.69	175.91
8	男	158	31.60	156.89	161.21	171.68
9	男	160	32.39	159.38	162.83	173.66
10	男	161.5	33.80	163.84	165.74	177.18
1	女	154.1	31.30	155.94	154.19	164.30
2	女	154	30.76	154.23	152.61	163.09
3	女	157	31.48	158.88	154.71	166.39
4	女	160	31.11	155.34	153.63	163.88
5	女	155	30.04	151.96	150.51	161.48
6	女	159	31.34	156.06	154.30	164.39
7	女	157	31.48	156.51	154.71	164.71
8	女	158.2	31.13	155.40	153.69	163.92
9	女	161.2	34.23	165.20	162.74	170.87
10	女	153	30.70	154.04	152.43	162.96

說明：長度單位為公分

表 26 與日本學者 Torimitsu, Makino... 等人 2014 年相關研究公式比較

台灣/日本	長骨組合	公式別	推論身高公式(公分)
日本	Radius(L) + Ulna(L)	男性組	$52.53 + 4.3 \times \text{Radius(L)} + 0.6 \times \text{Ulna(L)}$
台灣	Radius(L) + Ulna(L)	男性組	$97.96 + 3.06 \times \text{Radius(L)} - 0.39 \times \text{Ulna(L)}$
日本	Radius(L) + Ulna(L)	女性組	$29.10 + 4.8 \times \text{Radius(L)} + 1.2 \times \text{Ulna(L)}$
台灣	Radius(L) + Ulna(L)	女性組	$79.70 + 0.69 \times \text{Radius(L)} - 2.32 \times \text{Ulna(L)}$
日本	Radius(L) + Ulna(L)	不分性別組	$35.90 + 4.8 \times \text{Radius(L)} + 0.9 \times \text{Ulna(L)}$
台灣	Radius(L) + Ulna(L)	不分性別組	$68.64 + 3.83 \times \text{Radius(L)} - 0.10 \times \text{Ulna(L)}$
日本	Radius(R) + Ulna(R)	男性組	$50.33 + 4.5 \times \text{Radius(R)} + 0.6 \times \text{Ulna(R)}$
台灣	Radius(R) + Ulna(R)	男性組	$96.86 + 3.35 \times \text{Radius(R)} - 0.65 \times \text{Ulna(R)}$
日本	Radius(R) + Ulna(R)	女性組	$27.67 + 4.8 \times \text{Radius(R)} + 1.3 \times \text{Ulna(R)}$
台灣	Radius(R) + Ulna(R)	女性組	$75.26 + 2.11 \times \text{Radius(R)} + 1.14 \times \text{Ulna(R)}$
日本	Radius(R) + Ulna(R)	不分性別組	$33.21 + 5.0 \times \text{Radius(R)} + 0.8 \times \text{Ulna(R)}$
台灣	Radius(R) + Ulna(R)	不分性別組	$64.83 + 4.17 \times \text{Radius(R)} - 0.31 \times \text{Ulna(R)}$

說明： L 表示左側，R 表示右側

表 27 台灣人左側 Radius 與 Ulna 長度量測數據，抽樣套入本研究公式與日本學者 Torimitsu, Makino... 等人 2014 年研究公式實測結果比較

編號	性別	實測 身高	radius 長度	ulna 長度	本研究 不分性別 公式	本研究 男女不同 公式	日本 不分性別 公式	日本 男女不同 公式
1	男	170	25.37	27.17	163.09	165.00	182.13	177.92
2	男	168	27.1	28.68	169.57	169.70	191.79	186.27
3	男	169.4	26.86	27.56	168.76	169.40	189.63	197.17
4	男	166.4	26.74	27.86	168.27	168.92	189.32	184.23
5	男	169.5	26.70	28.89	168.01	168.40	190.06	184.67
6	男	174.5	28.35	29.76	174.24	173.10	198.76	192.29
7	男	161.7	25.57	27.41	163.83	165.51	183.31	178.93
8	男	158	24.26	26.16	158.94	161.99	175.89	172.54
9	男	160	23.84	25.43	157.40	160.99	173.22	170.30
10	男	161.5	24.26	26.16	158.94	161.99	175.89	172.54
1	女	154.1	22.74	23.94	153.34	150.93	166.60	166.98
2	女	154	22.84	24.13	153.70	151.44	167.25	167.69
3	女	157	23.57	25.34	156.13	154.75	171.70	172.55
4	女	160	22.8	24.38	153.53	151.99	167.28	168.10
5	女	155	24.25	25.64	158.95	155.92	175.38	176.27
6	女	159	23.56	24.84	156.39	153.59	171.34	172.00
7	女	157	23.57	25.34	156.38	154.75	171.84	172.64
8	女	158.2	24.07	25.42	158.29	155.28	174.31	175.14
9	女	161.2	25.40	26.60	163.26	158.94	181.76	182.94
10	女	153	24.34	25.47	159.32	155.59	176.66	176.50

說明：長度單位為公分



正本

發文方式：紙本遞送

檔 號：

保存年限：

國立臺灣大學醫學院附設醫院 函

地址：10002臺北市中山南路7號
承辦人：陳俞瑾
電話：02-2312-3456#63750
電子信箱：ntuhrec@ntuh.gov.tw

受文者：本院婦產部華筱玲醫師

發文日期：中華民國104年4月9日

發文字號：校附醫倫字第1043701827號

類別：普通件

密等及解密條件或保密期限：普通

附件：如文

主旨：有關 台端所主持之「利用影像學資料建立台灣人口由股骨、脛骨推論身高相關性之公式資料庫/Using radiology to construct the formula databases for stature estimation from femur and/or tibia in a Taiwanese population」（本院案號：20150307ORIND）純學術臨床試驗/研究案，符合簡易審查條件及研究倫理規範，通過本院D研究倫理委員會審查，同意核備，並提第36次會議報備追認，請 查照。

說明：

- 一、本臨床試驗核准之有效期限為1年，計畫主持人應於到期前3個月至6週向本會提出持續審查申請，本案需經持續審查，方可繼續執行，且於填報持續審查/結案報告前須先至研究倫理委員會PTMS系統登錄第一位個案收案時間。
- 二、本臨床試驗計畫若需變更、暫停執行、中途終止或結束時，主持人應向本會提出審查申請。計畫主持人並須依國內相關法令及本院規定通報嚴重不良反應事件及非預期問題。
- 三、本院研究倫理委員會同意本案免除知情同意。若有使用非主持人所照護之病人病歷資料，建議知會該病患之主治醫師，並請注意病人隱私及盡到善良管理人之注意義務。
- 四、本院研究倫理委員會同意之文件版本日期如下：
(一)臨床試驗/研究計畫書：Version1(Feb. 5. 2013)。
(二)中文摘要：20150307。
- 五、本院研究倫理委員會的運作符合優良臨床試驗準則及政府相關法律規章。
- 六、依據赫爾辛基宣言、世界衛生組織及International





Committee of Medical Journal Editors(ICMJE)的規定，所有”臨床試驗案”應於公開網站登錄。且ICMJE規定，完成登錄者才能發表研究結果。

(一)計畫主持人請於招募第一位受試者前，在本院研究倫理委員會Protocol Tracking and Management System (PTMS)系統首頁下載本計畫之Clinicaltrials.gov XML檔案，並連結美國National Institutes of Health網站<https://register.clinicaltrials.gov>，使用本院專用帳號，進行上傳登錄。(登錄步驟指引請見本院研究倫理委員會行政中心網站>教育訓練>臨床試驗計畫案登錄；登錄所需時間約60分鐘。)

(二)本院已向美國National Institutes of Health(NIH) ClinicalTrials.gov網站申請本院專用帳號，供本院計畫主持人(PI)登錄所主持之臨床試驗研究計畫，登入網頁之帳號及密碼如下列：

- 1、Organization：NTaiwanUH
- 2、User Name：NTUH
- 3、Password：99NTUH99

七、計畫主持人及研究團隊應遵循之相關研究倫理規範，請參閱研究倫理委員會網頁<http://www.ntuh.gov.tw/RECO>，並遵照執行；臨床試驗執行期間，請確實依據「人體研究法」之相關規定辦理；並請計畫主持人保存所有文件備查。

八、請研究人員在邀請可能參加試驗/研究之病友、家屬或民眾時，先分發給予「臺大醫院臨床試驗/研究參與者須知」單張(如附件，請自行影印使用)，並依單張內容詳細說明參加本院之試驗或研究將受到之保護，上述給予單張之過程請記錄於病歷。

九、隨函檢附「嚴重不良事件及非預期問題通報須知」、「臨床研究重要訊息通知單」、「台大醫院臨床試驗/研究參與者須知」、「受試者知情同意過程記錄格式」各1份，請依計畫需要辦理應辦事宜。

正本：本院婦產部華蓓玲醫師

副本：本院研究倫理委員會

院長黃冠棠

第2頁 共2頁



正本

發文方式：紙本遞送

檔 號：

保存年限：

國立台灣大學醫學院附設醫院 函

地址：10002臺北市中山南路7號
承辦人：陳俞瑾
電話：02-2312-3456#63750
電子信箱：ntuhrec@ntuh.gov.tw

受文者：本院婦產部華筱玲醫師

發文日期：中華民國104年12月25日

發文字號：校附醫倫字第1043706874號

速別：普通件

密等及解密條件或保密期限：普通

附件：

主旨：有關台端所主持之「利用影像學資料建立台灣人口由股骨、脛骨推論身高相關性之公式資料庫」（本院案號：201503070RIND）純學術臨床試驗計畫變更案一案，符合簡易審查條件及研究倫理規範，業經本院D研究倫理委員會審查，同意核備，並提第45次會議報備追認，詳如說明，請查照。

說明：

- 一、本院研究倫理委員會同意變更事項及修正後文件版本日期如下：
- (一)同意變更計畫名稱為：中文：利用影像學資料建立台灣人口由不同長骨推論身高相關性之公式資料庫；英文：Using radiology to construct the formula databases for stature estimation from long bone in a Taiwanese population。
 - (二)計畫書：Version 2 (Sep. 3, 2015)。
 - (三)中文摘要：Version 2 (Sep. 3, 2015)。
- 二、本院研究倫理委員會的運作符合優良臨床試驗準則及政府相關法律規章。

正本：本院婦產部華筱玲醫師

副本：本院研究倫理委員會

院長 何弘能