

以 MRI 法建立台灣青年男子人體肢段參數之研究

何維華* 李超群¹ 相子元

台北市立體育學院
¹花蓮慈濟醫學中心

收件日期 2003 年 1 月 25 日；接受日期 2003 年 10 月 8 日

摘 要

人體肢段參數(Body Segmental Parameters; BSP)是一種應用於人體在空間中運動的基本參數,本研究目的是以核磁照影法(MRI 法)測量 40 位台灣平均 21.5 歲健康男性,全身分為 14 個肢段,定義為頭頸、軀幹、上臂、前臂、手掌、大腿、小腿和腳掌,建立人體肢段參數包括肢段之體積、質量、質心及轉動慣量,並與其他相關研究結果進行比較。本研究腳掌以額狀面掃描,其他肢段皆以橫切面掃描,每一切面 10 mm、無間隔掃描,使用奇異(GE) MRI 儀建立 T-1 影像,設定值為 TR: 450~550msec, TE: 8.5~10msec, FOV: 300x300mm~480x480mm,全身肢段之 MRI 影像資料,藉由影像分析軟體,數位化每一切片各組織之輪廓,以獲得面積及形心數位化資料再計算出體積,進一步各組織與其密度的乘積求得肢段質量,並且計算獲得質心與轉動慣量資料。研究結果在質量%和質心%在頭頸分別為 8.21、52.69,軀幹分別為 42.28、41.96,上臂分別為 3.25、47.16,前臂分別為 1.36、40.98,手掌分別為 0.54、32.60,大腿分別為 13.50、48.56,小腿分別為 4.63、41.68,腳掌分別為 1.47、47.51。與其他研究比較,總合質量%為 99.99%準確度較高,手掌、前臂和軀幹質量%較小,頭頸則較大。整體而言,肢段分界方法的不同,亦會造成質量%、相對質心%和轉動慣量的差異。其差異的因素會受到種族、生活習性、性別、年齡、和運動習性等影響。在尚未建立台灣人體肢段參數的時代,皆是使用外國人研究的資料,所以急需建立本土化的資料。建立本土化的人體肢段參數的價值,對於國人在醫學、人因工程和運動科學等領域之研究,具有重要性與迫切性。

關鍵詞: 人體測量、人體肢段參數、磁振造影

前 言

人體肢段參數的研究已有百年歷史,相較於其他的人體測量方法,包括屍體解剖法[1~5]、反應板法[6,9]、浸水法[2,4]、數學模式法[7]、攝影法[11]、 γ 射線法[18]和 CT 法[10]等,當前 MRI 法的優點為 1.活體測量:由於屍體不易獲得,測量屍體有其困難性,且在身體組成上有異於活體,在應用時造成誤差;2.無輻射危害;3.影像清晰:相較於 CT 法, MRI 對軟組織的影像清晰易辨,可增加測量的準確度;4.多項人體測量參數[3,12,13,15,18]。人體肢段參數研究從方法的分類,自 Harless[6]、Braune[2]、Fischer[6]、Dempster[5]、Clauser[4]採用的解剖法以來,其最大的缺點是樣本代表性的爭議,由於屍體多屬於年老過世者,身體組織結構和一般人差異太大,另外由於屍體來源有限,無法進行大樣本的實驗;演進至 MRI 法 Mungiole & Martin(1980)最早應用來建立狒狒的下肢的研究,直到 Pearsall(1994)才應用至人體軀幹的研究,但是尚無建立全身的資料;Cheng C.-K.等人(2000)以 2 公分切面建立全身人體肢段參數,但是由於切面厚度大,可能會造成關節處和複雜形狀部位的訊息喪失。藉由 MRI 法可以獲得各組織之體積、質量、質心及身體組成比例,非屍體解剖法、反應板法、浸水法所能及。

人體肢段參數是人體科學研究,不可缺乏的基本參數。這個研究的資料,除了大量應用在生物力學方面,更被廣泛

應用於醫療科技、航太工業、工業設計、軍事武器以及運動器材的設計...等。世界各國學者進行許多項人體肢段參數的相關研究,例如美國、日本、俄國、德國...等國家都進行長年研究[1,2,5,17,18],建立一套適合該國人民的人體肢段參數,我國多年以來所採用的人體模型數據,大多是採用外國人的研究數據,由於人體模型的性質不同,存在著許多未知的差異。其影響受到人種、生活環境、飲食、種族的差異以外,還包括性別、年齡和運動習性等等的影響[15]。為了根本的解決這個問題,建立本土化的人體肢段參數是必然的。宏觀目前醫學放射技術的領域,應用 MRI 法來建立人體肢段參數是最佳的方式。

材料及方法

本研究受試者為 40 位自願健康男性,平均年齡 21.5 歲(± 1.52),平均身高 174.34 cm (± 5.66),平均體重為 69.22 kg (± 8.43),平均 BMI 為 22.73(± 2.11),並且無其他不適合進行 MRI 掃描的症狀者。

1. MRI 資料收集

本研究在花蓮慈濟醫學中心,放射科「磁振造影室」進行,採用奇異(GE) MRI 儀(Horizon LX echo speed, Tesla: 1.5 T)。為取得全身最佳影像品質的 T-1 影像(T-1 weighted image),設定值為 TR: 450~550msec, TE: 8.5~10msec, FOV: 300x300mm~480x480mm。依照既定的實驗程序,由合格技術人員設定,腳掌以額狀面,其他身體部位以橫斷面,每一切面 10 mm、無間隔掃描,獲得全身肢段之 MRI 切面影像

* 通訊作者:何維華

電話: +886-25774624 ext.552; 傳真: +886-25791045

電子郵件信箱: afa@tpec.edu.tw