

特殊體育的科學基礎

第一章 緒論

陳在頤

第一節 特殊體育的涵義

在一個國家的人口中，有不少的國民，他們的心理、生理、情緒或行爲的特徵和他們的同輩有顯著的差異，需要特別照顧，以發展其潛能。由於教育家及社會人士對這些不幸的一群日漸了解，於是紛紛以不同的方式，設計各種實施方案，給予他們特殊的輔導。在教育的領域而言，我們稱之謂特殊教育。近年來，我國政府及民間團體已採取若干步驟，訂定法令，編列預算，進行普查、設立特殊學校、復健機構、救濟組織等，使他們獲得就教、就業、就養的機會。在特殊體育方面，若干學校已成立體育特別班，對肢體殘障及病弱學生施以特殊訓練，用運動或特別設計的身體活動，使患者改善其病狀或預防病狀惡化，進而達到殘而不廢，身心健康的地步，這是一個很好的開始。

有關特殊體育的涵義，根據一九四七年，美國健康、體育及休閒活動協會屬下的適應體育委員會曾作過一次調查，當時人們認為應用「適應體育」的名稱較為適合，並為它作了如下的定義：「適應體育是一種有變化的發展體能活動，遊戲、運動、韻律活動的計畫，它適合於身心有障礙學生的興趣、能力和限度，而他們是無法安全及成功地參與一般體育計畫中毫無限制的劇烈活動」。不過目前愈來愈多的體育人士認為「特殊體育」的名稱可涵蓋一切，預料將來這名詞會廣泛地為體育人士所使用。

第二節 中外特殊體育簡史

由於體育專業領域的轉變，給予心理、生理及情緒上有缺陷的人們莫大的益處。今日世界上先進國家天賦不良的人民再也不會生活在社會主流之外。

在高度發展的國家中，國民福利的水準已較數千年前提高很多。古代文化特質典型之一是對人類的生存權利有偏見。根據歷史學者們的推測，上古時代社會上的人民如果不能照顧自己的話，統治者不是置之於死地，便是置之於不利的環境中任其自生自滅，或是強迫彼等痛苦地生活在低級社會中。在某些社會中，人們的行爲如表現出明顯的異常——以宗教的觀點來看——則被視為罪惡，或者相反的，便與擁有神權者接觸。

早期這一類人們學到恐懼那些不知道或無法解釋的事物、欲免除危險或痛苦的顧慮，他們發展出有高度組織的宗教儀式以及能夠見到的宗教上表現出來的好與壞。結果異教徒便代表着無法解釋的及被人認為充滿着邪惡的精神。

那些文化古國，例如我國、巴比倫及埃及等，從他們的文字記載中有關恐懼和遵守宗教儀式等的記述，均涉及那些身心有異常的人們。甚至進入科學時代，那些有嚴重病症或殘障的人往往被人侮蔑和懷疑，在今日的社會中，很多人們仍然抱有這種態度。

古希臘時代，那些身體完美者，以及斯巴達人身體強壯者人數不多，稍有缺點，即列為殘廢或天賦不良。那時期很多身心異常者被認為傻子，而且或被貴族們作為娛樂的工具。希臘的醫藥科學，由於希波克利斯 (Hippocrates) 之助 (460 - 370 B.C.) 轉變了人們倚賴超自然主義的觀念而投入科學的理論邏輯。然而恐懼和懷疑的枷鎖一時尚難解脫。自希臘淪亡於羅馬帝國以後，它的文化和科學精神衰落。甚至連名噪一時的希臘內、外科醫生兼作家格勞迪加倫 (Claudius Galen - 130 - 200 A.D.) 亦無法挽回這種頹勢。

中古時期，人們仍然標榜強種的說法。結果殘障的、身體虛弱的以及心理障礙的人，由於未能獲

得照顧而自生自滅，或接受殘忍的及非人道的治療。恐懼繼續瀰漫着人們的思想，同時可以在宗教教條的偽裝中表現出來。任何一種行為與舉止異於常人者均認為他是一個醜陋的人或者成為被魔鬼所佔有的人。直至文藝復興時代，人們對殘障者錯誤看法的態度才被科學的真理所粉碎。

中世紀帶來了較為開明的文藝復興時代，當時倡言的人類力能論 (dynamism) 再度受到斥責。偉大的社會及文化抬頭代替了以往的謬論。社會良心的種子得以萌芽。有關真正的個人發展的思想給予人類一種尊嚴，可是不久又在禁慾主義的思潮下消失。許多存有改革社會慾望的人，形成一種群眾運動，致力於改善人類的生活。呼籲改革的口號包括和平、監獄的狀況、貧窮、自制以及瘋人院有機構管理等，同時很多社會的及道德的問題在十九世紀前十年中被人加以攻擊。然而，這種動力對殘障的人沒有助益。直至廿世紀初葉，在1960年前後，心理障礙及情緒異常者開始受人重視。對此有貢獻的人物，例如美國前總統富蘭克林·羅斯福 (Franklin D. Roosevelt)，他支持消滅致人於殘障的疾病，如小兒麻痺症等，以及甘迺迪家族 (Kennedy family) 致力於協助心理殘障者，當論及該國人道主義者時，他們難以為人們所遺忘。

近年來，人道的哲學源於人道主義的萌芽，例如蓋斯泰爾 (Gestalt) 的形態心理學 (Psychology) 以及實體論 (Edistential) 的哲學相繼發生。一般而言，人道主義的思想以個人為重要的中心。雖然認識 (Cognitive) 和精神動力 (Psychomotor) 的因素在人道主義中十分重要，而以感情的領域為優先。自我尊重、自我發現、自我了解、自我評價、誠實等表現在感情上，同時為了個人發展的目標，提起勇氣，不畏失敗。人道主義涉及個人的知識、了解以及全部無條件的自我接受，捨此則不能為別人所接受。

社會改變的浪潮往往祇是隨着全國人民的覺醒前後擺動。就如美國內戰前後的情形一樣。在內戰以前，國人逐漸從冷酷的清教主義轉變成為溫和且開始接受有缺陷的人們。此時，社會的自覺說明了，凡是人均有生存的權利和地位，此點對人權有很大的裨益。然而工業的改革所產生的難題，加以人口激增，而社會福利機構却未能配合。稍後，直至議會立法後若干難題才逐漸解決。

至廿世紀，美國人民關注肢體殘障人士，敦促國會立法，減輕了社會人士的財務負擔。促成立法的另一原因是工人在工廠工作所受到的永久性傷害，1916年流行性病變及致人於殘廢的小兒麻痺症，加上第一次世界大戰，從海外作戰歸來的服役軍人受傷的人數激增所致。第一次世界大戰是一個值得回憶的時期，由於進步的醫學及外科技術設計，幫助了很多肢體殘障的人士。此外，很多對職能及工場工作有用的人士恢復其原來的工作。在第一次與第二次世界大戰期間，美國各州聯邦政府立法推行職能復健計畫，對殘障的軍民頗多助益。例如1918年的史密斯—史埃斯 (Smith-Seare) 法案以及1920年的全國人民職能復健法案，為1935年的社會安全法案和1943年職能復健法案鋪路，提供殘障人士生理和職能上的復健。接着第二次世界大戰來臨，帶來了成千上萬的傷患和殘障軍人。每一個有才能的人均被雇用來從事對社會有用和生產的工作。物理治療成爲一種新興的醫學專門職業。以前很多服務項目單純的醫院自然成爲輔助醫學場所。物理治療的輔助人員、職能治療人員以及矯正治療人員減少了病人住院復原的時間。到底居住在美國的人士有多少殘障的呢？直到1970年經過戶口調查以後，經統計發現16—64歲的居民，沒有住院，却因殘障無法工作者約爲一千一百萬人。換言之，十一人中便有一人，或者說，一億二千一百萬美國人中，百分之九的人有長期性的殘障。一般而言，1970年戶口調查資料顯示，殘障人士沒有參與社會主流 (Social mainstream) 的生活，其收入顯著減少，而且教育程度低，很少有受僱機會，顯然較正常的人更爲貧窮。與有工作能力同齡的人比較，在學年齡的殘障兒童及少年共有七百五十萬，佔學齡兒童及青少年的12%。目前很多種致人於殘障的疾病

已絕跡，而若干種却又有增加的趨勢。小兒麻痺症似乎已成過去，德國麻疹亦已受到控制，但由於社會對人類的需求日新，且有不同的需求，於是另外一種情況產生，而且變得很重要。近年來，社會人士及專業人員將注意力集中在心理障礙、智能不足及多重障礙的兒童身上。過去幾年中，大家致力於引導這些殘障的兒童參與社會主流的生活。所謂主流，其意義為：它是一種動力，由全國為人父母者組織起來以行動鼓勵殘障者獲得更豐富和更正常的生活。由於地方及各州教育部門及民意代表的努力，以政治壓力，及家長們說服負責行政的首長，為彼等殘障的子女提供更完整的及多方面的服務。目前有二個州的法院通過了殘障者入學，以參與主流生活的決議。其一是賓州心理障礙兒童協會於1970年向法院提出的，現已成為行政命令，凡是心理障礙的人士均可獲得免費的社會教育。其二是哥倫比亞特區、米爾(Mills v.)教育局於1972年所提的，除了心理障礙兒童外，凡是賓州境內殘障的兒童均可獲得均等的教育機會。總之，即每一個學齡兒童，不論其心理、生理或情緒異常的程度，一律可獲得社會所支持的適當教育。於1974年修正的教育法案，而為人所共知的P.L. 93-380號法案中，針對殘障兒童的教育目標，對教育環境的選擇有較嚴格的規定。法律的含意是保證這些兒童可與正常的兒童一起接受教育，祇有殘障的情況無法有效地接受正規教育者可實施分校接受教育。P.L. 93-380號法案增列一點，各校得設置特殊教室，其地點視各校和教師需要而定。此項立法的用意乃為學生提供個別教學的場所。假使所有的學生不能滿足其個別的需要，則殘障學生與正常學生混合接受教育則成為不恰當。最近於1976年12月3日通過的一項法律，即P.L. 94-142號法案，屬於殘障兒童教育者，其內容為在體育課時應設計一種特殊的教學法，如在特殊教室中施教一樣。

除了目前美國有一種明顯的趨勢避免將殘障者分類、標明身份及與生活的主流隔離外，其他尚有在教育方面的發展趨勢，例如若干傳統性的大型治療機構已提供小團體及家庭式的治療設施。若干小旅舍及工廠與日俱增地僱用殘障者，提供彼等與社會接觸的機會。

讓殘障者進入社會的構想是一個很好的觀念；然而仍有不少固有的問題存在。不是所有殘障者進入社會主流後均可獲得裨益，而有些仍然需要隔離加以特殊的照顧。亦非每一個教師均能勝任處理殘障學生的，最後社會大眾必須接受教育去接納這些殘障人士，而他們曾經一度與社會生活的主流隔離過。

根據1972-1973年(註五)調查，美國6至19歲學齡兒童及少年人數約有七百八十八萬餘名，其中12%需要接受特殊教育，茲將殘障狀況及百分比列表如後：

殘障狀況	出現率	殘障狀況	出現率
語言障礙	3.5%	肢體殘障及其他健康不良	5.0%
心理障礙	2.3%	聾	0.075%
學習障礙	3.0%	重聽	0.5%
情緒異常	2.0%	視力殘障	0.1%
		聾盲及其他多重障礙	0.06%
		合計	12.035%

至於日本，該國厚生省曾於昭和43年(1968年)完成一項調查(註六)：日本全國中小學學生人數約為1430萬名，殘障學生人數約82萬8千餘名，出現率約為6.14%。茲將百分比列表如下：

殘障狀況	出現率	殘障狀況	出現率
肢體殘障	0.34 %	心理障礙	4.25 %
視覺殘障	0.07 %	合計	6.14 %
聽覺殘障	0.13 %		
健康不良	1.35 %		

由於當時日本未將言語障礙者、學習障礙者、情緒異常者以及多重障礙者列入，因而總出現率似較美國為低。

至於我國曾於民 64 (1975) 年舉行過一次國小特殊兒童普查 (初查結果)。(註七)。按 65 學年度我國之小學生人數約為 236 萬計算，特殊兒童人數約有 25566 名，出現率為 1.08 %。彼等年齡均在 6—12 歲之間，茲將普查項目及出現率列後以供參考：

普查項目	出現率	普查項目	出現率
視覺障礙	0.042 %	智能不足	0.48 %
聽覺障礙	0.043 %	其他	0.002 %
肢體殘障	0.4 %	多重障礙	0.06 %
身體病弱	0.056 %	合計	1.08 %

從上述三國資料看來，各國發表年份不一，殘障類型及對象亦不盡同，似難加以比較優劣，不過我國肢體殘障學生人數偏高 (尤以國中為然) 為明顯之事實。頗值吾人注意。

雖然近年來特殊體育為對殘障學生服務項目之一，但我們注意到它的基本觀念——透過運動矯正和改善身體的功能——却是陳舊的。在紀元前三千年從我國某些文獻及圖譜中已有記載，利用體操作為治療的用途。較近的是一八八四年瑞典林氏 (Per Henrick Ling) 所發展的醫療體操，迄今已為世界各國所廣泛使用。那是經過精心設計而有系統的徒手體操，特定的動作設計有復健和改正姿勢的功用。世人咸信此種體操對學生健康有益，所以當時徒手操為各級學校所接受。

一八七九年矯正體育學系首先由沙井氏 (Dudly Sargent) 在美國哈佛大學所設立，它的目標在矯正在病理上有缺點的人士。直至第一次世界大戰時為止，體育的理想在矯正不良的姿勢習慣和改良身體健康狀況。嗣後由於對麻痺患者及住院士兵施行物理治療手術成功，於是產生了用矯正體操來治療殘障學生的想法。不久，在美國很多學校均成立矯正體育班以收容沒有參加正軌體育班的學生。矯正體育主要在改正學生的姿勢，不過亦有若干學校在正規體育班上實施矯正操的。目前矯正體育祇是針對需要改良姿勢和身段的學生而實施。

不久適應體育取代了早先的矯正體育，體育家認為予殘障學生參與一些變通過的遊戲和運動，俾日後可與正常學生一起上體育課。在一九四〇年間，在美國一些大學中對殘障學生所實施的體育在基本上有很大的轉變。人們認為遊戲的價值就是一種教育工具。可促進殘障學生社會的、心理的、及生長發育的發展。體育課時除了授以徒手操、體操及矯正體操外，再加上變通過的遊戲、球類及韻律活動以針對殘障學生個別的需要。殘障學生可安全地參加正常的體育課。從多年來實施，效果良好，為目前的適應體育奠下良好的基礎。

發展的體育是沙井氏實施矯正體育初期的構想，目的在使身體逐漸健康而達到健適的地步。雖然這是體育目標之一，可是近年來才為人們所特別重視。第二次世界大戰以後，美國政府重視美國青少年身體適應能力低落，造成今日發展的體育 (Developmental P. E.) 蓬勃發展，利用特殊的體操及費力的遊戲以促進彼等的健康和體能。歐洲各國亦十分重視特殊體育，尤於第二次世界大戰以後

，各國之殘障運動組織，殘障體育研究機構以及各項殘障體育設施相繼出現，例如德國之身體殘障者運動協會最早成立，在1947至1960年間，西歐諸國幾乎均成立類似之殘障運動協會，國際殘障者運動會則源於1948年，係英國史都克、孟德斐爾醫院(Stoke Mandeville Hospital)院長古特孟(L. Guttman)博士為院內脊髓損傷，下肢麻痺病人而舉行的，當時比賽項目僅有射箭一項，參加選手共26人，彼等均使用輪椅參加比賽。自此每年均舉行類似比賽一次。至1952年，荷蘭申請派選手參加，是為第一次國際殘障者比賽大會(I.S.M.G.)，嗣後每年七月均在倫敦郊外孟德斐爾病院舉行，1956年派隊參加者共18國，1957年更多，達27國。自1960年起首次在英國以外地區的意大利舉行，1964年在日本東京舉行，1968年在以色列舉行，1972在西德舉行，1976年在加拿大舉行。其中以在西德舉行時選手最多，達43國999人。不過每年在英國仍舉行一次，而每四年輪流在其他國家舉行者則稱為殘障者奧運會。

1962年四月澳大利亞、西德、瑞士、法國、美國、荷蘭等國集會倡議成立國際身體障礙者運動會(I.S.O.D.)，建議除脊髓損傷者外，殘肢、視力障礙者均得參加。並於1963年舉行首屆世界身體殘障者運動會(World Games for the Disabled)地點在澳大利亞，有來自14國的240名選手參加，1966年第二屆由法國主辦，共15國派選手參加。第三屆1967年在英國倫敦舉行，亦有14國派選手參加。第四屆1970年復在法國舉行，參加者多至19國，選手800名。

1974年舉行I.S.M.G.時，亦分為殘肢、視覺障礙、輪椅各組，共有17國215名選手參加。1976年I.S.M.G.與第一次多重殘障者奧運會合併舉行。

至於鄰近我國的日本亦頗重視特殊體育，1951年起舉行身體障礙者運動會，1960年起參加I.S.M.G. (註八)，1963年參加I.S.O.D.運動會，(註九)1965年起每年舉行全國身體殘障者運動會，並於1975年主辦遠東及南太平洋身體障礙運動會，由此可見一斑。

一般學校對實施特殊體育均有遲疑不前的情形。可是近年來我國成立體育特別班的學校逐年有增，較早的有屏東的中正國中、高雄市的新興國中、台北縣的永和國中，稍後的有屏東潮州國中、彰化二林國中、台南縣後壁國中、台北市木柵國中、以及台大、政大、輔大、東海大學、中原理工學院、逢甲工商學院等均先後成立體育特別班。有的學校正籌備設班中。民國65年起我國每兩年舉行一次殘障自強運動會，對特殊體育的發展迎頭趕上。

民國六六年元月教育部正式公佈國民(初級)中學體育特別班實施計畫。雖然該計畫係以國中(初中)為對象，若各級學校能本此原則，切實施行，亦必能收效。茲將我國教育部公布之國民(初級)中學體育特別班實施計畫列後供參考。

國民(初級)中學體育特別班實施計畫

壹、目標：

- 一、藉體育活動以矯正學生的體能狀態，使其復健，進而鍛鍊身心，提高活力。
- 二、培養愛好運動及注意安全之習慣，以建立康樂生活之基礎。
- 三、養成守法、合羣與公正等美德，以增進社會適應能力。

貳、實施原則：

一、編班：

- (一)各校應成立體育特別班，以輔導肢體殘障、體能不足或病患傷殘等不適宜接受一般體育教學之學生。

(一)體育特別班之學生每班以不超過十五人為原則，若未能成立特別班時，體育正課亦應儘量實施個別輔導。

二、人員：

(一)各校應指定受過專業訓練之體育教師擔任特別班之體育教學，參酌學生個別身體狀態，實施特別教學活動，並利用課外活動時間，會同保健人員實施醫療矯正活動。

(二)各校應協調當地醫療復健機構，輔導並協助殘障及醫療矯正事宜。

三、經費：

(一)各校應在體育經費中編列部份款額作為體育特別班教學活動之預算。

(二)一般學生與特別班學生分別教學與活動，如增加教學時數，其所增加之授課鐘點應視為正課。

四、設備：各校應充實設備，並指定適當場所，專供特別班學生使用。

叁、行政組織：

由校長邀請校內外有關人員，如教務主任、訓導主任、指導活動執行秘書、體育組長、衛生組長、童子軍團長、復健醫師、體育教師、校醫及家長代表等組成體育特別班研究會，定期集會研討、並擬訂實施計畫。

肆、教材種類及要項：

教材種類	教 材 要 項
體能活動	各種發展肌力、耐力、速度、協調、平衡、動力、機敏性、柔軟性之活動例如：舉重、啞鈴操、推鉛球、壘球擲遠、爬竿、爬繩、疊羅漢、平均台、跳箱、高蹺、徒手體操、墊上運動、走步、短距離跑、中距離跑、跳高、立定跳遠、跨欄、自行車。
球類活動	籃球、排球、足球、壘球、軟式棒球、羽球、桌球、網球、板羽球、躲避球。
遊戲活動	接力遊戲、追逐遊戲、領先遊戲、球類遊戲、簡易高爾夫球、簡易保齡球、吊球、圈網球、國術、射箭、飛鏢、推木餅、擲馬蹄鐵、擲籐圈、擲豆囊、木球、露營、放風箏、騎馬、爬山、遠足、釣魚、輪椅活動。
韻律活動	舞蹈基本動作、基本步法、基本姿勢、簡易土風舞。
水上活動	游泳、跳水、划船。
醫療體操活動	徒手矯正體操、器械矯正體操、水療活動。

伍、教學及指導：

一、每學期開學時，各校應商請復健醫師協助實施體格、殘障狀態及裝具之檢查，以明瞭學生之殘障發展狀態，並建立個案資料，作為教學、運動指導及醫療矯正等活動之參考。

二、教學及指導運動，應視學生之殘障狀態與能力，選擇適當運動項目實施之，以免過度疲勞及損害健康。

三、實施教學及運動指導時，須特別考慮有益於學生障礙狀態之改善，並視其障礙狀態及能力之差異，實施個別輔導或分組教學。

四、田徑、遊戲、球類及其他運動及規則、場地與器材，應酌情修改，使能適應學生之障礙狀態、能力與興趣。

五、在正課教學時，應講授有關體育、健康、養護及安全等常識，以培養其運動興趣及欣賞運動競賽

之能力。

六、教學及指導應與復健措施及醫療矯正等活動密切配合，若發現學生參與運動而障礙狀態反有惡化情形者，應立即與醫師聯繫，修正教學指導之方法。

七、運動機能障礙特別嚴重之學生，亦設法藉他人之輔助，使其參加各種運動。

八、為提高學生運動興趣，得參與學校或其他單位舉辦適應其身體狀態之運動比賽及體育表演。並鼓勵學生經常參加遠足、郊遊與露營等野外活動，此項活動，可單獨舉行，亦可參與一般學生之活動。

九、活動時應充分注意學生之安全，防範傷害事件之發生。

十、運動技能教學、指導或測驗時，應鼓勵學生穿著裝具，訓練其靈活運用裝具以矯正其殘疾等狀態。

十一、經醫師診斷後認為不適於接受運動技能學習之學生，可用墊上運動、上下輪椅、穿脫衣服等日常生活中常用之動作，作為教學及考核之項目。

陸、成績考核：

一、考核要項：

(一)運動能力佔五十%

1 於每學期開始及結束時舉行，各校可參酌本校實際情形，自行研訂合理之運動能力測驗方法及給分量表。

2 測驗項目應以本計畫所列教材項目內容為主。

(二)學習精神及運動道德佔三十%

1 依平日上體育課、醫療矯正活動、參與比賽、表演及野外活動等表現的精神，視其努力及進步情形，缺曠課紀錄及學習態度、行為評定之。

2 其分數之評定以七十七分為基本分數，再依上列各項表現酌予增減。

(三)體育常識佔二十%

1 就學生對於運動規則、運動方法及安全生活等之領悟情形，以筆試、報告或口試方式評定之。

2 每學期至少舉行一次。

二、成績計算：

(一)以上所列三項分數之百分比相加，即為每學期之體育成績。上、下兩學期之體育成績平均為學年成績。

(二)體育之畢業成績以其三學年之成績平均之。

第二章 心理學的基礎

欲順利從事特殊體育工作，教師必先瞭解特殊學生的各種問題。可以肯定的說，大部份殘障學生的心理問題要較生理上的問題為嚴重。目前專家學者們正致力於如何減輕因殘障所招致身體上和心理上的痛苦。很多復健器材和復健技術已經成功地使殘障者更能正常地使用其身體。醫藥的診療以及適當的營養和活動使患者在多方面過著正常的生活。然而，不管他們身體功能和身體活動如何接近常人的地步，可是仍然出現了很多心理上的問題。他們對自己的將來總不免有所憂慮和恐懼。通常挫折失望的經驗威脅到他們的安全感和自信心。有些殘障者產生了罪惡感，他們認為所受到的折磨純然是一種

處罰。由於這些問題經常發生，較諸生理上的問題更難以忍受，這是教育殘障者最大的障礙。

第一節 影響情緒調整的因素

欲成功地解決這些問題在於調整方法是否得當，用一句話來形容，就是使個體承受這種改變後使其適應環境。調整起自降生的一刹那，而在一生中繼續進行。某些天賦的因素，遺傳的結果，影響到調整的形式，那是對環境的刺激所產生的反應。這些因素包括智慧、體態和性情。

一、智慧 智慧高低的程度決定於行為的指導和控制的質和量。智慧愈高的兒童，愈能指導和控制其行為。他有較大的能力說服自己，以期待某種行動的結果，同時他的行為多半循規蹈矩。因為他懂得較多，很少依靠不良的行為去達到目的。心理障礙的兒童經常可學到一些社會上可接受的行為，不過在陌生和不尋常的環境中，他們就不能應用學習來的行為了。

二、體態 在行為趨向發展而言，體態是一個重要的因素，乃是由於對身體特性對別人的反應，例如體格、面部的特徵以及明顯的畸形等。我們知道，甚至由於些微的差異，例如身高、體重逾於常人，會影響到別人某種程度的戲弄或甚至嘲笑的反應。差異愈大，會引起更強烈的反應，甚而擴大至使其內在的社會能力為之改變。殘障者的情緒調整往往受到社會環境對他的反應以及他對環境的反應有很大的影響。

三、性情 行為的趨向亦受一般人所謂性情的影響，但科學實驗證實純是一種腺的功能。雖然全部腺的精確功能迄今尚未知曉，可是知道某些腺體不平衡或失去功能對個體的人格會受到影響。例如甲狀腺分泌較正常為少時，會影響到新陳代謝的改變而產生懶散、遲鈍以及沮喪等行為。相反的，若分泌過多時，則會使人過於活躍，緊張及不能安靜。

第二節 環境的影響

這些內在的因素以及環境狀況是繼續不斷互相作用的——別人的態度和反應。社會反應趨向於用一定的方法使不正常的變為正常。有時候這些反應是一種嘲笑、一種驚奇或令人傷感的同情；若某些反應不利於殘障者的話，則他們通常會受到縱容或過份保護。在社會環境中，這些綜合的反應使心理上和生理上產生異常而大大地影響到他對環境的適應。

因為他們的體態或體能不足，無法正常地參與同儕們的活動，殘障者便被分隔。若殘障起自於幼年，則他可能會生活在相當正常的環境中，因為兒童在一歲和二歲時，所有的遊戲活動均以個人為中心。這些年幼的兒童遊戲時往往和其他的兒童在一起，但這些活動通常都不必和別人合作的。因為事實如此，他不必和他的玩伴作同樣的遊戲動作，同時也不必特別注意到授以變通的遊戲方法。在以自我為中心的時期中，由於他的殘障而必需作出的方法和特殊習慣不甚明顯地為其玩伴所注意，不過等他們略為長大以後，所有的遊戲變為需要合作和有競爭性，在運動動作和語言方面均需要正常的的能力。

甚至在兒童開始覺得和他的同伴分開時，他會在所處的環境中感覺到他雙親和別人的態度，雙親或親人過度保護和惦念可能使他產生與眾不同的意識。如果某人的殘障導致大人的震驚或憐憫，或使其他年長的兒童驚奇，則此兒童會開始懷疑自己。當他長大以後，他變得更為注意到別人對他的反應。當他和同年齡的同伴一起遊戲時，由於殘障的緣故，無法在競爭中獲得成功，加速其與同伴分離。他熱衷於成功，被承認和認可均受到挫折。他的自信心和自尊心受到打擊。欲成功地調整個性則困難漸增，此乃兒童消極的自我意識日漸發展所致。

兒童的殘障可能自幼年形成，亦可能生來即有。很多年輕的、成年的以及老年人突然因遭受到殘

障而無法過着他們以前那種方式的生活。成千上萬的人在家庭內，在學校或工作地點或在公路上發生意外便改變了他們人生的過程，他們又成爲殘障者的行列。很多殘障者的形成是由於疾病所致，例如小兒麻痺或心臟病等。亦有不少人成爲戰爭的犧牲者。這些人，調整問題都是突然及迫切需要的。但是兒童，他們是漸漸才認識他的情況，所以他們必須予以調整。

當一個人由於受傷或疾病而導致殘障係在其人格特徵及調整模式建立之後，針對其殘障的狀況，新的調整方式必須與以前相同而較以前更爲費力，如果他以前的心理調整良好，那麼經過一段時間就會恢復如前，能夠滿意地解決他的情緒問題，以適應其新的環境。無法調整的人格特徵可能要訴諸那些同樣無法被接受的解決問題方法，而這些問題是以前就一直存在的。

通常每一個因疾病或受傷而面臨到殘障經驗的人，經過一段時期情緒上的變化後，就會瞭解到以前那種生活方式，必須考慮予以改變和調整。一個完全健康的人能夠獨立行動的情況可能要減少至部份或全部依賴別人，即使日常生活亦然。這種瞭解是受到家庭或朋友消極的反應而來，對殘障者可能傷害到他的自尊心。最初對這種環境的反應可能有些人會恐懼，有些人會憂慮、有些人會沮喪及自憐。不過，當復健治療開始後，患者再度獲得自信，因爲他又可獲得很多以前的技能和歡樂，他開始有良好的心理調整。愈是難以獲得滿意的替代品，以補償其失去的運動技能或感覺能力，則調整的困難亦愈大。

第三節 調整的方法

一種殘障狀況所出現的問題，其調整的方法，經認可的有好幾種。下列各種調整作用並非適用於殘障者的唯一方法；可是每一個人應用後均能獲得滿意的調整。然而，有一種趨勢，殘障者依賴某些調整方法較頻繁而熱烈；結果，他們變得無法接受調整。茲將各種方法的種類列後：

1. 昇華(Sublimation) — 轉移某種難以令人滿足的慾望或衝動以滿足其願望。
2. 代償(Compensation) — 儘力發展某種特殊技能或能力以彌補其缺點或限制。
3. 自居 (Identification) — 有意或無意企圖在態度上、舉止上羨慕別人或某些團體。
4. 投射 (Projection) — 將自己的缺點歸咎於別人。
5. 逃遁(Escape) — 企圖爲逃遁現實而作白日夢或幻想。
6. 合理 (Rationalization) — 爲某一種行爲用別的理由代替真實的理由。
7. 抑壓(Repression) — 不自覺地抑壓不愉快的回憶。

一、昇華 大部分人都明白，不是所有的慾望和衝動都能夠如他們最初想像一般地獲得滿足的，可能因爲社會上的不贊成、個人的限制或其他限制所致；於是原始的慾望或衝動就由其他能夠獲得滿足的事物所代替。換言之，昇華作用往往可獲得成功的調整，殘障者必須較常人需要更多的代替。如果他的殘障限制了代替的選擇，那麼他的問題就更複雜了。

二、代償 每一個人都用代償作爲一種調整的方法，不是有意的就是無意的去建立或維持自尊心。身體殘障者本人往往會發展特殊的才能或能力來彌補其身體活動上的限制。例如一個弱視的男孩可能十分努力地練鋼琴去發展一種音樂上的才能，以代償無法在運動技能上在其同輩前贏得榮譽。

三、自居 自居是一種時常被他人應用的一種方法，特別是兒童及年輕人，他們都似乎想與他的教師、成年朋友、電影明星或運動英雄看齊。殘障的兒童特別歡喜與自己所無法達成或不能做的事的人看齊。過度使用自居的危險是某人的活動和成就成爲他自居的目標，使到自居者獲得滿足而不試圖使自己獲得其他方面的滿足。

四、投射作用 投射可以說是一種消極地應用自居作用，因為他個人認為具有別人的活動能力和態度是自己的責任，可是他却不能接受。茲以下面二例說明應用投射的方法：某正常兒童由於上課遲到而編造一個理由，說是他的母親忘記為他撥鬧鐘。由於個人的失敗而責怪別人是一種重要的調整方法。一個殘障的人由於在操作拐杖和支架上未能獲得滿意的進步而歸咎於醫生裝置不佳，而不接受自己失敗的責任。

五、逃遁 遇到一些困難的情況或問題而以白日夢或幻想來逃避現實，在年輕的兒童而言是很普遍的，不僅殘障者為然；然而，後者似乎更常見到這種逃遁的方式。一個殘障者—例如他是一個聾子，他對四周環境的尋找愈殷切，則愈易於遭到失敗。於是逃遁社交的接觸和逃進夢境的世界，以獲得無法達到成功的滿足。

六、合理化 合理化是另外一種常用的方法。當某種行為無法表現出來的真正理由是由於不能為社會所接受，而另外一個理由則可予被接受，這就是一種代替。對某種行為需要更多被接受的解釋，則需要代替，往往可說明對自己的行為未能獲得滿意或調整。個人對環境的需求超過其身心的能力，往往使到一個人去尋找對其限制的原宥。因此，殘障者無法適應，往往導致其依賴合理化的調整方法。

七、抑壓 抑壓不愉快的事、抑壓令人恐懼或不喜歡的人物或地方不是一個有意識的行為。可是却毫不猶豫地做出這種特別的行為來，乃是由於某人試圖逃避某種人、事、物，而這些人、事、物會引起抑壓的回憶來。一個身心有缺陷的兒童，如在海灘上被人嘲笑戲弄，以後就會在水中表現出極度的恐懼來。他會把懼怕和不歡喜水歸咎於某種真實的理由，例如水太冷啦等，但真正的理由却是他曾經被嘲笑的不愉快經驗，仍然被抑壓在其下意識的腦海中。

一個人不能經常有意識地選擇一種特殊的調整方法；而寧願由於一種情勢使他反抗，同時他試圖去獲得調整而滿足自己。如果他成功的話，當他遭遇到同樣的情形時，他似乎會用同法來調整。如果某種調整方法不能真正解決問題，那當然不是一種可接受的調整方法。若經常使用它可能會傷害到他，使得某人停止嘗試尋找更能使其滿意的調整方法。

第四節 對不同類型殘障者的效果

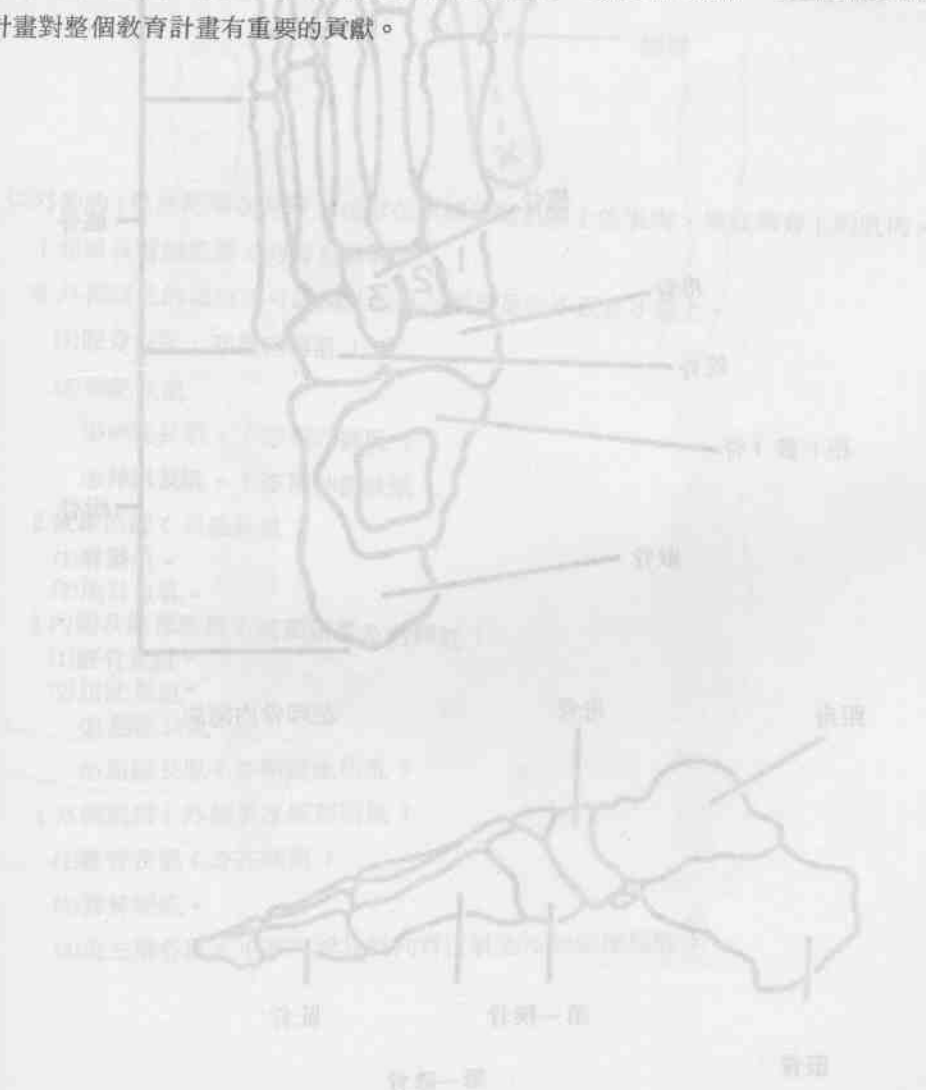
對殘障者的特性或各種不同類型殘障者所用的調整方法無顯著的影響。經仔細觀察殘障者後顯示除了腦麻痺患者外，無法從其他殘障類型中肯定發現其人格特徵。然而，以主觀的方法去觀察一群殘障者，使一些權威人士得到一個結論，對一些主要的殘障者，如瞎子、聾子或嚴重的肢體殘障者所發生的問題是十分相似的，而每一個人的普通行為趨向亦可觀察出來。無疑的，內在的人格因素影響到不同的調整，甚至在相同類型的殘障者之中亦然。某人性情趨向於活躍和攻擊別人，似乎可尋求某種行動及使其獲得成功而滿足的調整方法，例如補償作用，若某人性情文靜和孤獨的話，似乎可尋求某種不活躍的調整方法，如用白日夢的逃遁方法等。

第五節 結論

一如前面所建議的，環境對殘障者扮演了一個重要的角色。因為任何殘障者減少人與其所處環境之間社會的相互作用，環境不能對常人般作出同樣的貢獻。雖然如此，給予殘障者對環境上的協助和瞭解，對調整的本質而言有極深遠的差異。沒有一個人能靠自己的努力來發展一種社會上可接受的人格，且成爲一種良好完美的調整；他必須獲得家庭、朋友、教師和同學的協助。有關提供良好的環

境，俾殘障者的人格獲得充份的發展，這是教師的任務，運用各種教育的力量去協助殘障者獲得更為滿意的調整，必須日常在教室和操場上促進他和兒童之間的相互瞭解。這些兒童組成了社會環境的絕大部份。如果他們能夠發揮充份瞭解的任務，這種任務是社會加諸殘障者身上的力量，如果他們能夠獲得和沒有異常的兒童一樣的尊重，則很多由於殘障所導致的困難便得以緩和。在教室中培養一種殘障者可予接受的氣氛，教師應該和學生討論喜歡或不喜歡某人的理由。重要的是有時要指出何種體態能動人，而且要與更為善良的個人品性加以比較。為了配合這一點，可以強調動作最好的，將可獲得尊敬，正如一名傑出的運動員一樣被人羨慕和尊敬。這種觀念值得注意的是，他們的動作不是要使觀眾所欣賞，例如足球、籃球比賽一樣；依據個人的能力，能夠參加經變通過的桌球和羽球運動，其效果將不亞於去參與那些熱門的運動。

除了協助別人了解和接受殘障者外，一項教育性的活動計畫應直接針對協助兒童發展技能和能力去克服其缺陷，並尋找獲得滿足的代替品，以遂其無法參與的慾望和無能為力去作的活動。用這些方法，殘障者可能克服恐懼、羞怯及社交上的不適，這些情緒可促其尋求逃避的和投射的以及不為別人接受的行為作為庇護。協助殘障者發展更佳的運動技能，改善身體機能，增進體能及體態的特殊體育活動計畫對整個教育計畫有重要的貢獻。



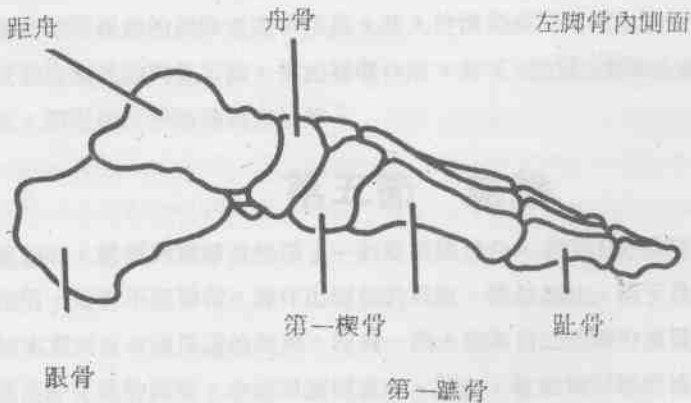
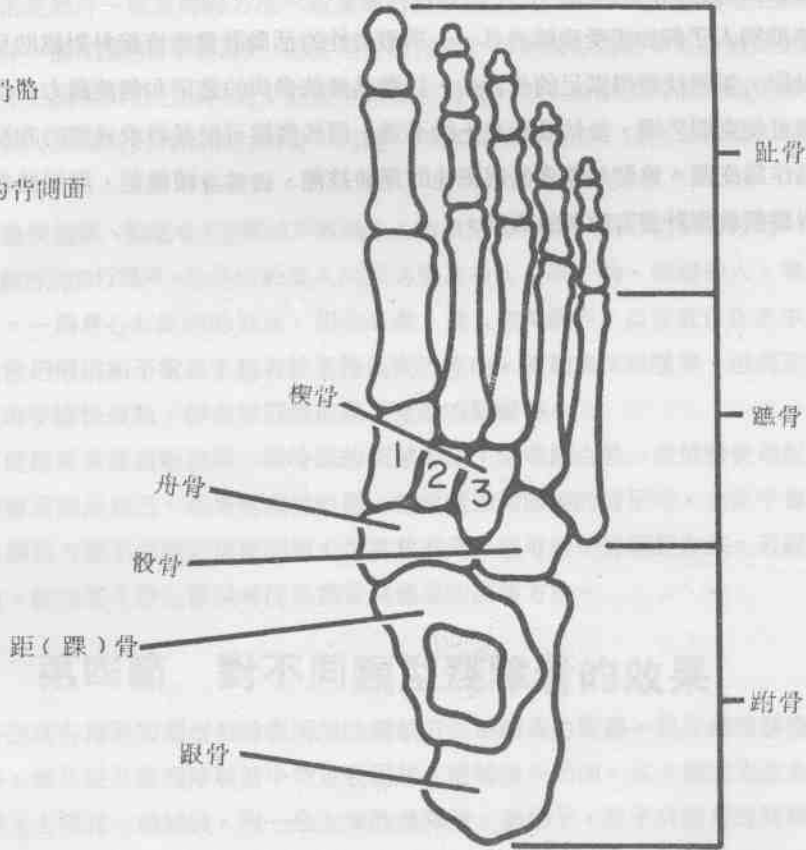
第三章 人體解剖學的基礎

教師設計良好的運動計畫，必先了解人體肌肉的動作以及其位置。故本章簡述人體主要的骨骼、肌肉及身體的動作，並根據其位置而將肌肉加以分類（討論人體各部分的前面、後面、側面或中央部位），同時敘述其主要動作。因為有很多肌肉在動作上有各種變化，而且身體這一部分與另一部分亦有改變，結果資料內容重複而複雜。希望它能作為教師擬訂運動計畫的依據，並深入研究，俾對人體解剖學有進一步的了解。

第一節 脚與踝

一、脚的骨骼

右脚骨的背側面



三、脚與踝的主要肌肉

(一)內部的(包括肌肉起端及附於脚骨上之肌肉)。

1. 脚趾外展及內收肌(主要骨間肌)
2. 屈趾短肌(包括蚓狀肌)
3. 背面伸趾(向背彎屈)肌
4. 足底表面蹠骨間肌(協助支撐足弓橫面)
5. 跗骨與蹠骨間肌(協助支撐足弓縱面)



(二)外部的(包括起端在骨骼上或附在下腿骨間肌膜上的肌肉，附在脚骨上的肌肉)。

1. 前面及背側肌群(向背屈肌群)

※ 外部諸肌的部位寧可認為其部位在踝及足而不說在小腿上。

(1) 脛骨前肌(亦稱內轉肌)

(2) 伸趾長肌

① 伸趾長肌。(亦稱外翻肌)

② 伸踇長肌。(亦稱伸跗趾肌)

2. 後部肌群(足底伸肌)

(1) 腓腸肌。

(2) 比目魚肌。

3. 內側及底部肌群(底部屈肌及內轉肌)

(1) 脛骨後肌。

(2) 屈趾長肌。

① 屈趾長肌。

② 屈踇長肌(亦稱踇趾屈肌)

4. 外側肌群(外翻肌及底部屈肌)

(1) 腓骨長肌(亦在底面)

(2) 腓骨短肌。

(3) 第三腓骨肌。(寧可說其為向背屈肌而不說底部屈肌)

第三章 人體解剖學的基礎

三、腳及踝的運動



四、趾的運動



第二節 膝關節

一、腿的骨骼

(一) 脛骨

(二) 腓骨

(三) 股骨

二、膝部的主要肌肉

1. 股四頭肌

(1) 股直肌

(2) 股中間肌

(3) 股內側肌

(4) 股外側肌

(二) 後面的肌群 (屈肌)

1. 髖旁腱

(1) 股二頭肌。(在外側)

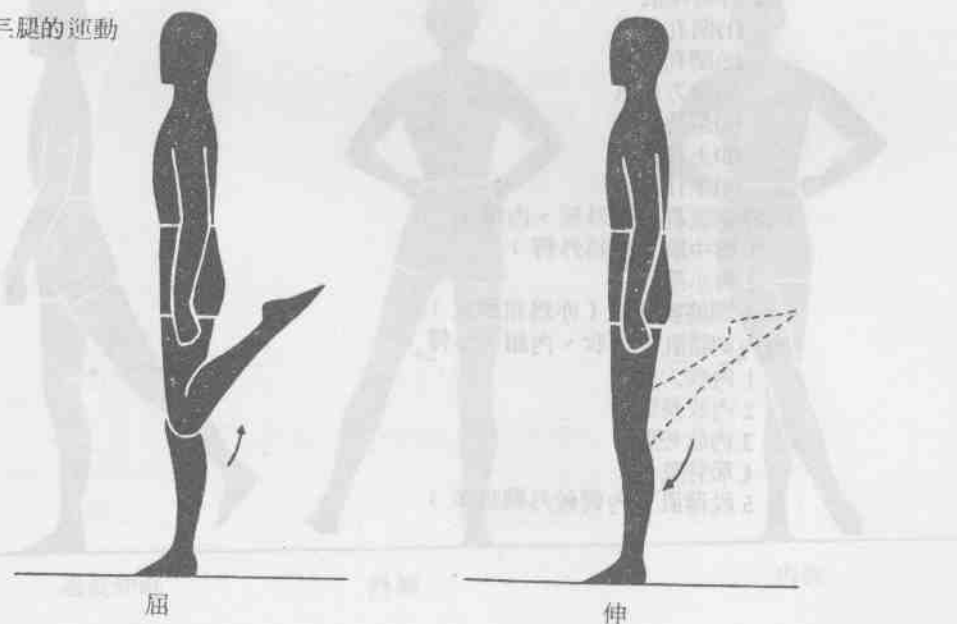
(2) 半腱肌。(在內側)

(3) 半膜肌。(在內側)

2. 腓腸肌

3. 縫匠肌 (在內側)

三、腿的運動



屈

伸

第三節 髖關節

一、髖的骨骼

(一) 骨盆

1. 髌骨 (腸骨)
2. 坐骨
3. 恥骨
4. 骶骨 (薦骨)

(二) 股骨

二、髖關節上主要肌肉的活動

(一) 前面肌群 (屈髖肌)

1. 髂腰肌 (當腿固定時，屈軀幹諸肌)
 - (1) 腰大肌
 - (2) 髂肌
2. 縫匠肌 (髖骨外展及外轉、屈膝)
3. 股直肌

(二) 後面肌群

1. 伸髖
 - (1) 臀大肌 (亦為外轉)
 - (2) 膕旁腓。
2. 外轉深肌
 - (1) 閉孔外肌
 - (2) 閉孔內肌
 - (3) 股方形肌
 - (4) 梨狀肌
 - (5) 上孖肌
 - (6) 下孖肌

(三) 外側肌群 (髖外展、內轉)

1. 臀中肌 (亦為外轉)
2. 臀小肌
3. 闊筋膜張肌 (亦為屈髖肌)

(四) 內側諸肌 (內收、內屈、外轉)

1. 內收大肌
2. 內收長肌
3. 內收短肌
4. 恥骨肌
5. 股薄肌 (內轉較外轉為多)

骨盆之正常位置



脊柱

骨盆

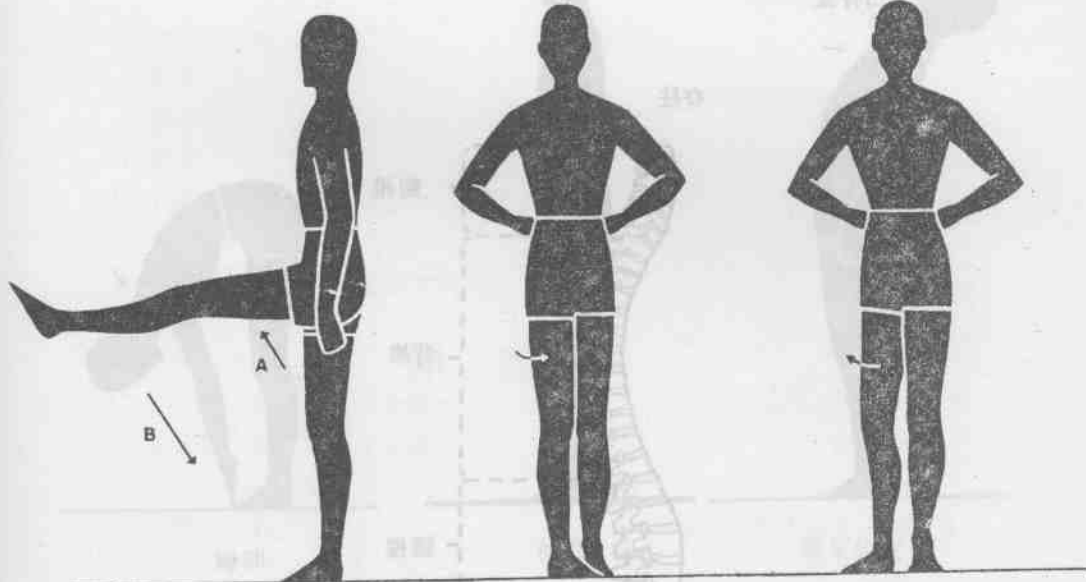
股骨



轉 展 運 動

三 髖 的 運 動 (如 圖)

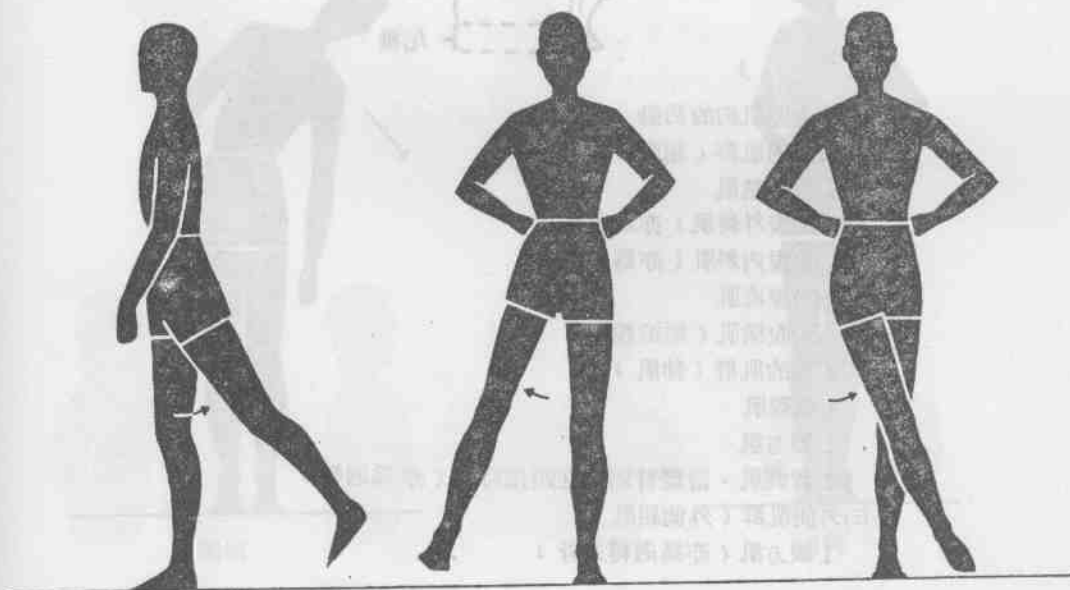
髖 骨 轉 動
 髖 骨 屈 伸
 髖 骨 內 外 展 收



A 屈
 B 伸

內 轉

外 轉



過 度 伸 直

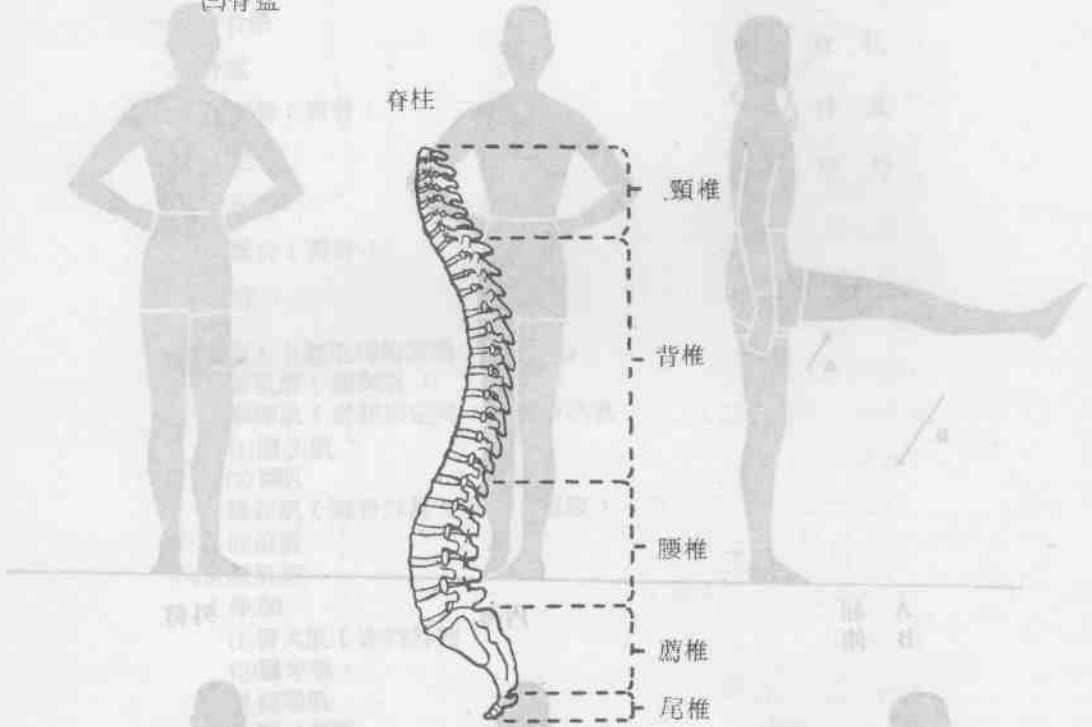
外 展

內 收

第四節 軀 幹

一、軀幹骨骼

- (一) 脊柱
- (二) 肋骨支架
- (三) 骨盆



二、軀幹主要肌肉的活動

(一) 前面的肌群 (屈肌)

1. 腹部諸肌

- (1) 腹外斜肌 (亦為迴轉)
- (2) 腹內斜肌 (亦為迴轉)
- (3) 腹直肌
- (4) 腹橫肌 (壓迫腹臟)

(二) 後面的肌群 (伸肌)

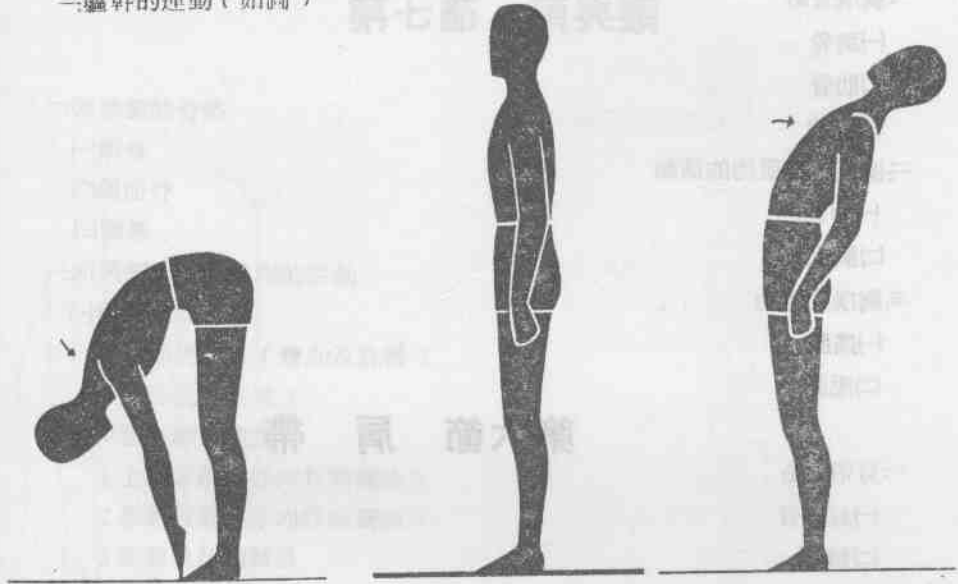
- 1. 骶棘肌
- 2. 腰方肌
- 3. 背闊肌, 當雙臂固定在頭頂時。(亦為迴轉)

(三) 外側肌群 (外側屈肌)

- 1. 腰方肌 (亦為迴轉盆骨)



三、軀幹的運動（如圖）



彎曲

伸直

過度伸直



側屈

迴轉

第四節 軀幹

第五節 胸

一 胸廓骨骼

(一) 胸骨

(二) 肋骨

(三) 胸椎

二 胸廓主要肌肉的活動

(一) 肋間肌

(二) 膈肌

三 胸廓的運動

(一) 擴張胸

(二) 壓胸

第六節 肩帶

一 肩帶骨骼

(一) 肩胛骨

(二) 鎖骨

二 肩帶上主要肌肉的活動

(一) 前面肌群

1. 胸小肌 (肩尖向前、向後迴轉)

(二) 後面肌群

1. 大菱形肌及小菱形肌 (內收、迴轉、向下轉)

2. 斜方肌 (迴轉、內收、壓迫)

3. 提肩胛肌 (外展、向上轉、保持肩胛在胸廓上)

三 肩帶的運動 (如圖)



外展肩



壓肩



內收肩胛



外展肩胛

第七節 頭與頸

一、頭與頸的骨骼

- (一) 顱骨
- (二) 顏面骨
- (三) 頸椎

二、頭與頸上主要肌肉的活動

(一) 前面肌群

- 1. 胸鎖乳突肌 (彎曲及旋轉)
- 2. 顏面肌 (表情)

(二) 後面肌群 (伸肌)

- 1. 上斜方肌 (亦向外側彎曲)
- 2. 頸軀棘肌 (亦向外側彎曲)
- 3. 頭棘肌及頸棘肌

三、頭與頸的運動 (如圖)



彎曲



伸直



過度伸直



側屈



旋轉

附：顏面運動

- 1. 閉眼
- 2. 閉嘴
- 3. 皺眉蹙額
- 4. 張嘴
- 5. 揚眉
- 6. 笑
- 7. 吹口哨
- 8. 下巴起皺
- 9. 鼻子起皺

第八節 肩關節

一、肩關節骨骼

(一) 肩胛

(二) 肱骨

二、肩關節上主要肌肉的活動

(一) 前面肌群 (屈肌)

1. 前三角肌
2. 喙肱肌
3. 胸大肌 (亦為內旋及內收肌)
4. 肱二頭肌 (長頭)

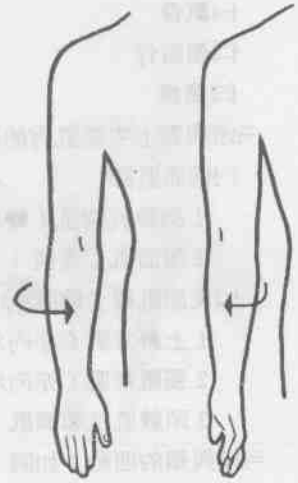
(二) 後面肌群 (伸肌)

1. 後三角肌
2. 肱三頭肌 (長頭)
3. 外轉諸肌
棘突下肌
小圓肌
4. 內轉諸肌
背闊肌 (亦為內收肌)
大圓肌 (亦為內收肌)
肩胛下肌

(三) 外側肌群 (外展肌)

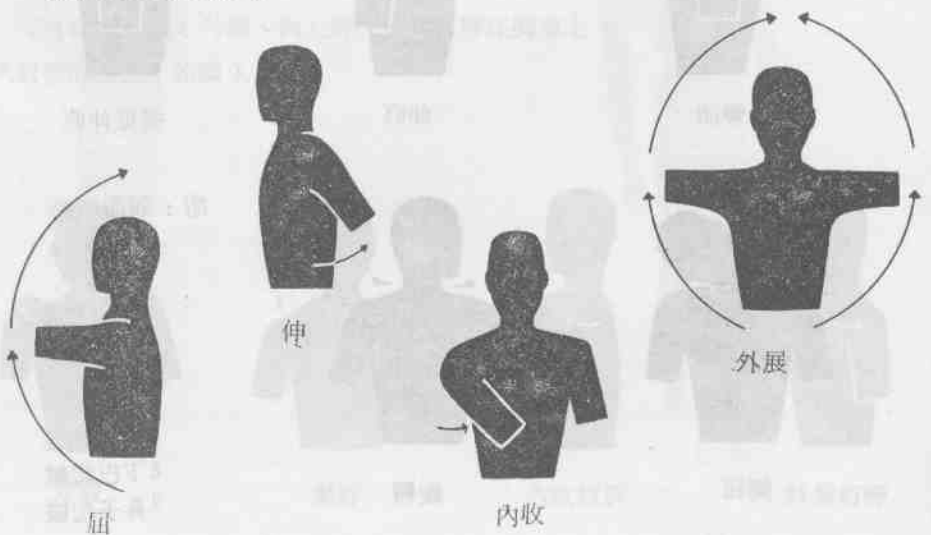
- 中三角肌
- 肩胛棘突下肌

三、肩關節運動 (如圖)



內轉

外轉



屈

伸

內收

外展

第九節 肘關節與下臂

一、臂的骨骼

- (一) 肱骨
- (二) 橈骨
- (三) 尺骨

二、前臂主要肌肉的活動

(一) 前面肌群

1. 屈肌

- (1) 肱二頭肌 (亦為後旋肌)
- (2) 肱(前)肌
- (3) 肱橈肌

2. 旋前圓肌

3. 旋前方肌

4. 後旋肌

(二) 後面肌群 (伸肌)

1. 肱三頭肌

三、臂的運動 (如圖)



後旋



前旋

第十節 結論

一、腳趾

(一) 蹠趾關節、蚓狀肌

屈趾短肌、骨間肌

(二) 趾骨間屈關節

1. 屈趾長肌及短肌

(三) 趾骨間伸關節伸趾長肌及短肌※蚓狀肌、骨間肌。

四、外展：背側蹠骨間肌

(五) 內收：蹠側蹠骨間肌

骨不與筋關係圖

二脚

(一)向背彎屈：脛骨前肌。

※第三腓骨肌、伸趾長肌。

(二)蹠的彎屈：腓腸肌、比目魚肌。

※腓骨後肌、腓骨長肌及腓骨短肌、屈趾長肌。

(三)外翻：腓骨肌

※伸趾長肌

(四)內翻：脛骨前肌及脛骨後肌

※屈趾前肌、腓腸肌

三膝

(一)彎屈：腿後腱

※縫匠肌、腓腸骨、股薄肌

(二)伸展：股四頭肌

四腿(股)

(一)彎屈：髂腰肌

※股直肌、縫匠肌、闊筋膜張肌、內收肌。

(二)伸展：臀大肌、髂旁腱。

(三)外轉：梨狀肌及其他外轉深肌、臀大肌。

※縫匠肌、臀中肌、內收肌。

(四)內轉：臀小肌、闊筋膜張肌。

※臀中肌、股薄肌

(五)外展：臀中肌

※臀小肌、闊筋膜張肌、縫匠肌。

(六)內收：內收肌、趾骨肌。

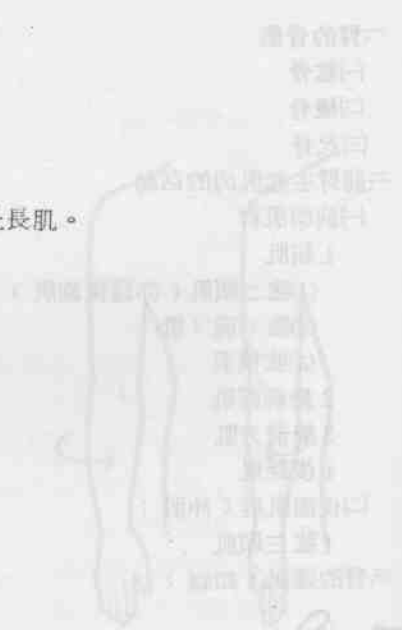
※股薄肌、臀大肌。

五骨盆

(一)外翻：腰方肌

※斜方肌

※有記號者為副肌



第四章 人體運動力學的基礎

六 軀幹

(一)彎屈：腹直肌

※斜方肌、骶部屈肌。

(二)伸展：骶棘肌、腰方肌

※背闊肌

(三)旋轉：斜方肌

※背闊肌、脊柱深肌

(四)外側屈肌：腰方肌、斜方肌、骶棘肌。

七 胸廓

(一)擴張及凹陷（呼吸）：肋間肌、膈肌。

八 肩胛（肩帶）

(一)外翻：上斜方肌、提肩胛肌

※菱形肌

(二)凹陷：下斜方肌。

※胸小肌

(三)內收：前鋸肌

※胸小肌

(四)外展：斜方肌、菱形肌。

(五)向上旋轉：前鋸肌

※胸小肌、下斜方肌。

(六)向下旋轉：菱形肌、胸小肌、提肩胛肌

九 頭（頸）

(一)彎屈：胸鎖乳突肌。

(二)伸展：上斜方肌、頸骶棘肌、頸棘肌及頭夾肌。

(三)旋轉：胸鎖乳突肌。

(四)外側彎屈：上斜方肌、胸鎖乳突肌、骶棘肌。

十 臂（肩）

(一)彎屈：前三角肌、喙肱肌

※胸大肌、肱二頭肌。

※有記號者為副肌

(二)伸展：背闊肌、大圓肌、後三角肌。

※肱三頭肌、小圓肌。

(三)外展：中三角肌、棘(岡)上肌。

※前鋸肌

(四)內收：背闊肌、胸小肌、大圓肌、喙肱肌。

※肩胛下肌。

(五)內轉：肩胛下肌、胸大肌、背闊肌、大圓肌。

※前三角肌

(六)外轉：棘下肌、小圓肌。

※後三角肌。

(七)水平外展：後三角肌

※棘下肌、小圓肌。

(八)水平內收：胸小肌。

※前三角肌、喙肱肌

手肘

(一)彎屈：肱二頭肌、肱(前)肌

※肱橈肌

(二)伸展：肱三頭肌

去前臂

(一)旋後：肱二頭肌、旋後肌

※肱橈肌

(二)旋前：旋前圓肌、旋前方肌

※肱橈肌

※有記號者為副肌

第四章 人體運動力學的基礎

人體的運動是十分複雜的，但是却是值得研究的。體育教師、物理治療人員、整形及運動醫師均有責任具備某種程度這方面的知識。瞭解人體運動的定律可協助這些專家們發揮其最大的功能。對體育教師而言，這方面的知識可增進其能力去：(1)分析遊戲、運動和舞蹈的技能；(2)瞭解兒童機能發展的缺點；(3)設計特殊運動計畫。

對兒童而言，我們首要的責任，是根據一種觀念，使彼等參與各種運動，使其生活豐富和愉快。如果兒童對各種技能具有豐富的經驗，他們將熱衷參加各種運動，而成爲其日常生活的一部分。一旦這種想法牢植吾人心中，則體育計畫將可邁向成功之路。有效的教學可協助班中大部分學生達成目標，欲使身體技能教學確實有效，我們除了需要有良好的運動力學知識外，對人體動作有關的某種物理學定律和原則亦應有所瞭解。其中尤以平衡及力的定律最爲重要。

第一節 平衡

在指導運動時，我們最重要了解穩定的原理。事實上，約翰·布恩 (Bunn, John) (註十)曾說過，它可能是各種運動技巧中最重要的身體原理。一剎那間，我們將會看到爲何這的確是真實的。人體重心的位置對穩定的程度有密切的關係。重心就是人體重量的集中點，或者可說是使物體平衡的單一向上力量的一點。如圖 1 顯示支持三種物體的重心。

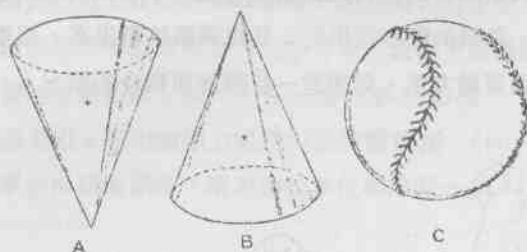


圖 1

A 不穩定、B 穩定、C 隨遇平衡（重心不會落在球的外面）可以注意到，物體在穩定狀態時，支持力量的一點（重心）是不會移動的。下列一些物體及動作，其重心可能會移至物體或人體之外的，例如馬蹄鐵、茶杯、輪胎、跳高（腹滾式）。

平衡可解釋爲穩定、不穩定或隨遇平衡。每一種情況視重心的位置而異。我們想到某種物體，當它被移動後回復其原來的位罝，這時它是在穩定平衡的狀態。例如羽毛球，其重量是在基部（重心低）當球員用球拍將其擊出後，球即恢復其原來位罝；當一個人在滑冰或踏高蹺時，不論是否在靜止狀態，均屬不穩定的平衡，因爲他的重心高的緣故。

隨遇平衡最好用球來說明，因爲它本身不致滾向任何方向，亦不會試圖回復其原來位罝。當一隻球在滾動時，它的重心既不會升高，亦不會降低，支持在地面之點，永遠在重心的下端。

穩定不祇是與重心的位置有關，不論它是高或低，亦與其底面積有關。我們往往會經驗到這種原理，即使我們可能對此一無所知。例如若有人準備要推你，你本能的反應是立刻張開雙腿以增大底面積。如果你將踝關節、膝關節及腕關節彎曲的話，更能獲得穩定，因爲這樣使你的重心更爲降低。

運動時，在某種場合中，穩定的平衡十分需要。例如角力，運動員經常的動作是獲得穩定的位置，企圖增大其底部，並儘可能維持其重心向下。另外一個很好的例子是：一個防守的橄欖球員，他的位置要避免對方移動或越過他。在某種情形下，運動時，運動員要自己處於不穩定的平衡中。這種位置有助其快速起跑和改變方向，例如在徑賽運動中的起跑及跑步時就是如此。

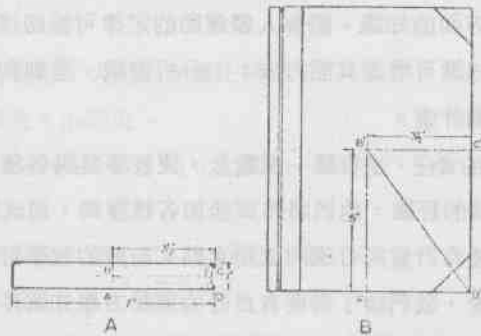


圖2 A 書在穩定平衡狀態 B 書在不穩定平衡狀態

在圖2中，說明及比較重心低、底面積大與重心高及底面積小的區別。A書的位置最為穩定；底部面積大；重心較低。B書是豎立的，結果重心高而底面積小。欲翻倒A書，較翻倒乙書費力十倍。在物體運動時應用這個定律極端重要，不論參與運動或作醫療體操均如此。談到平衡，人類則遜於鳥類，鳥類的脊柱是合而為一的，最重要的是，牠的負重部分是一種固物體，不和人類一樣，脊柱是由33塊脊椎連接而成的一條三處彎曲的長柱狀體，很多地方易受傷害。此外，與鳥類比較，人類的脊柱不是一個合適的構造物體。人類軀幹的重心是在胸部脊柱上；整個人的重心在髖關節之上部，當然，支持點即在此點上。見圖3。鳥類的情形則相反；其髖關節略為提高，而重心位於髖關節之下。很多理由之一，欲討論基本的人體運動力學，必須進一步瞭解運動時的狀況。



圖3 人與鳥重心的對比

第二節 力

力可產生動作，亦可控制動作。照一般說法，一種力不是推就是拉。火車頭發出的力是拉動火車；推鉛球運動員發出的力是推動鉛球。這是人體運動物理學上一種單獨的最重要的一點，因為我們的骨骼是運用槓桿原理，使肌肉發出運動的力。因此吾人必須致力研究槓桿作用和運動的力。

每一個人都同樣地使用槓桿作用去從事工作，例如舉起石塊，撬開瓶蓋及罐蓋等。一種槓桿通常

第四節 三角與力

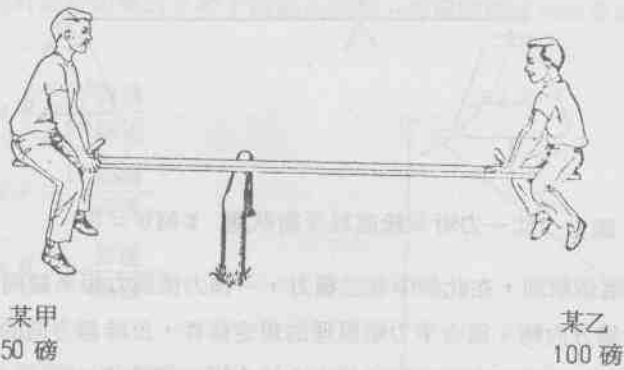


圖 4 利用力矩的原理，體重輕的人可和體重重的人玩蹺蹺板

有一條不易彎曲的鐵棒，可自由在一點或一軸上移動，此點謂之支點，從圖 4 中的蹺蹺板，若某甲向前移動，則某乙一邊的蹺蹺板則會向順時鐘方向轉動，欲使此蹺蹺板保持平衡，則某甲必須再次移動回原來的位置。從上述影響轉動的範例可知，那是由於力的大小或物體的重量超過原來的情况引起的結果。如果我們讓 150 磅重的某甲所坐的位置，距支點的距離和 100 磅重的某乙距支點的距離一樣的話，則我們可見到這個蹺蹺板又失去平衡了。我們可從此一例子獲得一個結論，一種力在固定的支點上產生動作，並非僅僅與力的大小或力支距的遠近有關，而是與力的產生及其施力線的垂直方向有關。

如圖 5，施力點與支點的垂直距離是 CB ，而非 CA 。我們可以觀察到 $A B$ 是施力的方向需要舉起重量，而 $B C$ 則是與此線的垂直距離。槓桿的臂，最好稱為力臂，它是橫軸至施力線的垂直距離；在此情形下， $B C$ 稱為阻力矩。阻力乘阻力矩與力矩或稱轉矩 (torque) 是相等的。當阻力矩的長度單位用呎表示，力的單位用磅表示時，則力矩的單位稱為呎一磅。

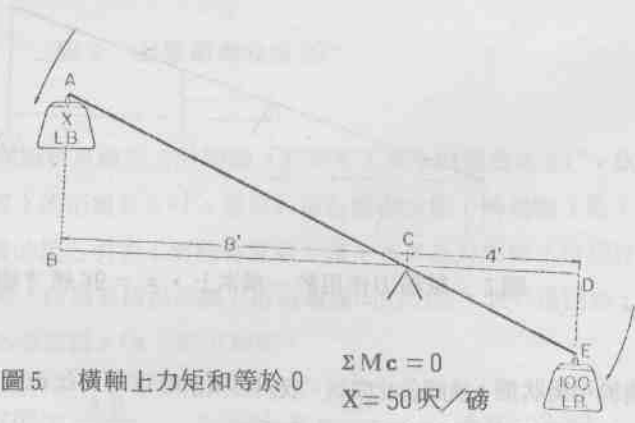


圖 5 橫軸上力矩和等於 0

$$\Sigma Mc = 0$$

$$X = 50 \text{ 呎/磅}$$

第三節 力矩的原理

我們現在已考慮到一項已知的重要觀念，那就是力矩原理。當身體在平衡狀態時，作用於轉動系統上所有順時鐘方向的力矩和等於作用在轉動系統上，反時鐘方向的力矩和。茲以方程式表示如下：

$$\Sigma M_a = 0 \quad (\text{在橫軸上力矩和等於零})$$

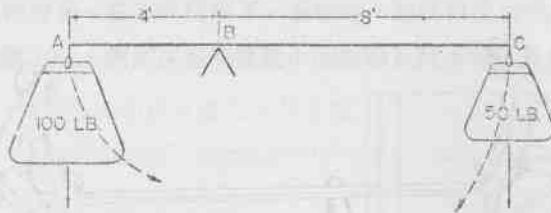


圖 6 此一力矩系統處於平衡狀態 $\Sigma M_b = 0$

茲以圖 6 來說明這個原理，在此例中有二種力，一種力使這力矩系統向順時鐘方向轉，另一種力使此力矩系統向反時鐘方向轉。為合乎力矩原理的規定條件，反時鐘方向的力矩和必定等於順時鐘方向的力矩和。作用於此槓桿系統上所有順時鐘方向的力矩和等於 8×50 ，或 400 呎一磅。此槓桿作用於系統上所有反時鐘方向產生的力矩和 4×100 亦等於 400 呎一磅。

圖 5 說明了一個問題，吾人必須知道力矩的定義就是力的作用線到支點的垂直距離。讓我們來計算一下欲平衡一百磅重所需的力要多少？作用於此槓桿系統上所有順時鐘方向的力矩和等於 100×4 呎，或 400 呎一磅。作用於此槓桿系統上所有反時鐘方向的力矩和等於 $8 \times x$ （力的未知數）。我們用 8 作為力矩一臂的長，其原因是，你還記得力的測量定義是力的作用線到支點的垂直距離。所以 $4 \times 100 = 8x$ ， $8x = 400$ ， $x = 50$ 呎一磅。

槓桿作用的價值十分明顯，一個人以 50 磅的力，可以平衡 2 倍重量的岩石。阿基米德 (Archimedes) 有一次曾說過，如果我有一個落脚處，我可能移動整個地球。

至此，我們祇施一種力，作用於槓桿系統的順時鐘方向和反時鐘方向上。圖 7 代表幾種力作用於一橫木上，力的作用線到支點的垂直距離均已標明。其中一種力為未知數；現在要求要施多少力才能

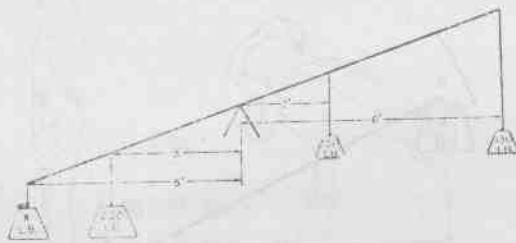


圖 7 數種力作用於一橫木上， $x = 96$ 磅才能使此一力矩系統保持平衡

使此力矩系統處於平衡狀態。欲回答此問題，我們必須求出作用於此轉動系統所有順時鐘方向的力矩和，以及作用於此力矩系統所有反時鐘方向的力矩和。

方程式的左端為： $(x)(5) + (3)(300)$ ，方程式的右端為： $(2)(150) + (6)(130)$ 。亦可寫作：

$$\begin{array}{l} \text{反鐘向力矩和} \\ (x)(5) + (3)(200) \end{array} = \begin{array}{l} \text{順鐘向力矩和} \\ (2)(150) + (6)(130) \end{array}, \quad 5x + 600 = 300 + 780$$

$$5x = 480 \qquad x = 96 \text{ 磅}$$

第四節 三角與力

在某種情形下，我們需要計算力矩臂的長度才能解決問題。那就需要應用到基本的三角函數。如圖 8。

$$\sin \theta = \frac{a}{c} \quad \text{或} \quad \sin \theta = \frac{\text{對邊}}{\text{斜邊}}$$

$$\cos \theta = \frac{b}{c} \quad \text{或} \quad \cos \theta = \frac{\text{底邊}}{\text{斜邊}}$$

$$\tan \theta = \frac{a}{b} \quad , \quad \tan \theta = \frac{\text{對邊}}{\text{底邊}}$$

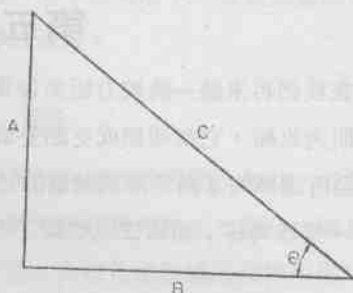


圖 8 直角三角形 $\angle \theta$ 的對邊是 A；B 是底邊；C 是斜邊。

在上述每一個方程式中，祇要知道二邊的值便可計算出第三邊來。例如某 $\angle \theta = 52^\circ$ ，B 邊 = 5 吋；C 邊 = ? 我們祇要選擇 *cos* 的方程式代入即可： $\cos \theta = \frac{b}{c}$ ， $52^\circ = \frac{5}{c}$ ，從三角函數表中查出 $\cos 52^\circ = 0.6157$ 。∴ $0.6157c = 5$ ， $c = 8.1$ 吋。

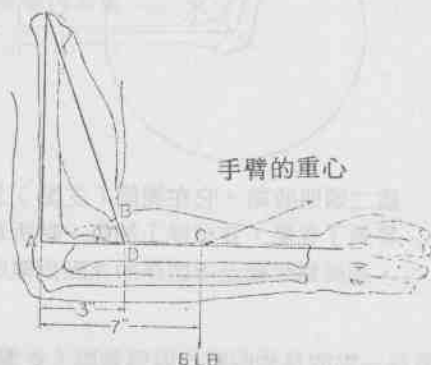


圖 9 肘關節彎曲成 90°

下面我們舉出一例，利用三角函數來解決力的問題。如圖 9，表示肘彎曲成 90° 。肱二頭肌施力的角度為 70° 與支點（關節的底部）的距離是 3 吋。前臂的重心點距支點（轉動點）為 7 吋，試問肱二頭肌要用多少力，才能抵銷前臂的地心引力；而前臂重為 8 磅。AB 是力矩臂，作用於力矩系統上所有反鐘向的力矩；AC 是力短臂，作用於槓桿系統上所有順鐘向的力矩。AC 為已知；AB 為未知， $\angle BDA$ 為已知，在此情形下必須選擇 *sin* θ 的方程式。

$$\sin \theta = \frac{AB}{3} \quad 70^\circ = \frac{AB}{3} \quad 0.9397 = \frac{AB}{3} \quad AB = 2.82$$

現在計算 $\Sigma Ma = 0$ ， $(2.82)(x) = (7)(8)$ ， $x = 19.8$ 磅。因此肱二頭肌應施略較前臂重 2 倍為多的力才能舉起它。肱二頭肌與前臂所成的角度愈小，則肱二頭肌所承受的力愈大。現有一問題，對體育教師的印象可能較前深刻，就是某人仰臥地下，膝伸直，單腿離地 10 吋，試問施於腰骶關節的力究竟多少？經過計算以後的數字大概為 800 磅，這是以成人為例。此外，例如我們假設手腕提着 60 或 70 磅重的東西，則肱二頭肌所承受的力大概要多少呢？經大約的估計高達半噸之多。

因此，我們可以見到，在某一個情況下，投手在投球時會折斷其手臂。當我們了解如何計算力矩時，可協助吾人瞭解在從事各種運動動作時，各種關節和肌肉需要負荷多少力。因此，我們應該更加注意運動時姿勢的好壞。例如某兒童有極端的脊柱前彎，令其仰臥單腿。當然，如果是嚴重的彎曲，而穩定骨盆的肌肉不一定十分強壯足以支持腰軀關節，結果可招致嚴重的疲勞。

第五節 能量不減定律

現在我們再來談一談較力矩原理更為重要的問題，它可能是一種最好的方法去檢查槓桿的特性。當一塊肌肉收縮，它在關節或支點上成弧形地移動了骨骼。在槓桿上的每一點所移動的距離，適與從轉動軸至所選擇的某點距離成適當的比例。圖10說明了這個因素。例如手掌離開轉動點（支點）14吋拿著一隻玻璃杯，而肱二肌收縮了1吋；則玻璃杯將會移動14吋的距離。這是事實，因為沿着

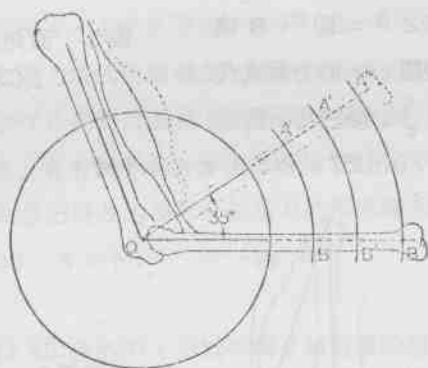


圖10. 肱二頭肌收縮，它在關節（支點）上成弧形地移動了骨骼，在槓桿上的每一點所移動的距離，適與轉動軸至所選擇的某點距離成適當比例

槓桿每一點均呈弧狀移動，而每一點的移動距離均與轉動點（支點）的距離成適當的比例。這就是能量不減定律。茲說明如下：距離可能與力互換，而力可能與距離交換；或者力矩臂愈長，則愈易移動阻力，但力矩移動的距離則會增加。

第六節 人體運動力學的應用

當你進一步研究肢體殘障者時，需要記住人體力學上的原理，而且要經常應用它。在說明這些原理的重要性時，我們將會想到幾個實用的原理。

幼兒學走路的籐圈座，底座有四條腿，現在已更換成一種標準的籐圈座。這說明了有較大面積的底座可獲得穩定的一個例子。當指導病人利用類似的器材學走步時，所訓練的內容應包括施力的原理，應儘可能使其垂直距離接近地面；否則籐圈座將容易滑溜。此點是利用牛頓定律那一條呢？

當指導病人用拐杖走路時，指導員亦須把握住平衡的原理，使患者不但了解如何使用拐杖，而且依照合理的方法行之。在某種情形下，例如首次將下肢麻痺者，安置在較高的地方時，他會感覺到很不安全。又如下肢萎縮者，由於運動的結果，他身體上部的肌肉特別發達，於是身體的重心提高。由於不穩定性增加，隨之便有上述不安全的憂慮。

直腿的支架是用特別重的鋼條製成，當供給腿麻痺患者使用時，可降低其重心，因而獲得較大的

穩定性。

物理治療人員使用粉板，讓患者在上面運動是了解地心吸力的影響。粉板油漆得十分光滑，並且將滑石粉塗在肢體與木板的表面上俾減少摩擦力至最低限度。

當令患者從事運動時，要利用有關人體醫學的全部知識及廣泛的力矩原理。應設計某種部位，讓患者利用軟弱的肌肉工作時減少地心吸力的影響。另一方面，在某種情形下，又要盡量利用地心吸力的影響。肢體的重心離轉動軸愈遠，則受到地心吸力的影響亦愈大。

第七節 結 論

一塊肌肉在伸展時產生的力最大，槓桿臂的長度不致影響肌肉縮短的時間。因此，骨骼移動的長度或距離與運動所能到達的速度成正比，大部份槓桿，阻力臂愈接近轉動軸（支點），則施力臂離支點愈遠。這樣安排，槓桿作用在距離上較為浪費但可增加力量。人體骨骼形成的槓桿作用，增加速度較增加力量為多。用較短的槓桿臂（支點與施力點的距離）施力（肌肉）去克服離支點較遠的阻力。

通常肌肉所拉的角度為 20° 或少於 20° 。拉的角度愈小，則肌肉收縮所移動骨骼的距離愈遠和愈快。當肌肉收縮變短時，則拉的角度改變。我們必須了解，當肌肉拉時的角度愈小，則可增加速度和距離，相對的會減少力量。

決定力矩系統效果的三個重要因素為：

1. 槓桿的長度。
2. 施力點離支點的距離。
3. 肌肉拉的角度。

第五章 運動生理學的基礎

由於人們覺悟到健康和體育的益處，使得很多體育教師及教練從事調查研究，試圖在體育計畫中列入復健及矯正兩項工作。起初，他們忽視一項事實，肢體及心理障礙者在各方面均與正常的人有差異，同時所實施的教學方法對正常學生有良好的效果，但對殘障的學生不見得成功。憑著目前僅有的知識，設計一些運動給殘障的人士迄今尚未能保證一定有良好的成果，雖然它對矯正工作的開始可能有助。

體育教師利用各種活動作為復健的目的，本身必須了解人體的機能，包括心理和生理兩方面，而且知道何以這些活動對健康及患者有益。因此從事復健體育工作者對生理學的知識應加以研究，本章旨在簡要提出與復健體育有關的生理學觀念。

第一節 張力的重要

器官的組織無法殘存，除非它運行著適當的功能。人體每一種組織必須順乎自然地工作，俾自然地繼續其功能。骨骼、關節和肌肉組織必須用來支撐身體，並使身體任意移動，如果這些構造仍然保有它的力量、柔軟性、耐力和敏捷性的話。體育活動明顯地十分重要。事實上如果不注意從事大肌肉活動的話，消化、吸收、特別是食物對骨骼和其他組織的同化作用將無法正常運行。組織必須獲得張力以發揮其功能，而身體活動可供給這種張力。如果不從事活動的話，則會產生不理想的化學變化，而組織將迅速失去正常的礦物質，同時變得無法抗拒日益萎退的張力。

第二節 關節的張力

骨骼表面各部分均有承受重量的設計，在關節處更有特別裝置，俾確保活動自如。它有一層滑膜，一種分泌囊，內藏潤滑液可潤滑關節。那些骨骼因為彼此轉動或滑動，所以表面有軟骨，它堅硬而光滑，可消除因運動所產生的摩擦。正常的運動侷限於有上述裝置的動關節。某些關節的表面，例如人體脊椎上方及上方的表面以及脊椎與脊椎之間相接的圓盤相當廣大而且足以支持體重及吸收運動所產生的震動。體重必須平均分散在這些脊椎的表面，而非將重量集中在一小部分上。

除了奉命產生運動之外，某些肌肉具有另外一種維持身段以抵抗地心吸力的責任，甚至當我們不願意運動時亦然。它們負擔這種工作是不斷小幅度改變部位的。某些肌肉需要經常改變活動，同時也改變了骨骼表面張力的位置。所以這種模式是準備輪流發生張力和鬆弛張力。此種輪流或間歇的張力模式對正常的骨骼生長十分重要。過份的張力或太長時間不斷的張力和太小的張力均易於使肌肉受傷和變形。例如畸形足是韌帶僵硬所形成的，它限制了正常的活動。如果在幼兒生長時期不及早矯正的話，某些骨骼的表面繼續不斷的產生張力可妨礙生長和導致骨骼變形，在生長中的兒童應鼓勵其接受工作的責任，並且在間歇的工作中產生張力俾使身體健適，但不應長時間負重，譬如有時他們要攜帶全部救生設備去旅行等。

習慣性的身體活動，未能善為運用力學原理，會妨礙到正常輪流產生張力的模式及在關節表面發展張力。如表面沒有柔軟的結構他們是無法容忍的，且妨礙生長，產生一種症狀，同時最後產生無法彌補的損傷。僵硬的畸形足是由於過多的張力妨礙生長的一個明顯例子。在變形的部位，腳是如此的僵硬，骨骼祇有表面沒有彼此緊靠在一起的情況下才可以生長。在幼兒及兒童期，足部不對稱的生長結果很快地會產生其

他的畸形。

第三節 肌肉的特性

體育教育給予肌肉最大的益處包括(1)伸展性 (extensibility) (2)彈性 (elasticity) (3)收縮性 (Contractility) 以及(4)擴大性 (amplitude)。

伸展性是關於肌纖維伸展的特性，它與腱和韌帶在正常的運動時不能伸展迥然不同。肌纖維可以伸展至其靜止時長度的 $\frac{1}{3}$ 至 $\frac{1}{2}$ 。如果突然碰到強大的力試圖使其增加額外的伸展，則肌纖維將會破裂，特別是伸入肌腱內與之交接處的肌纖維為然。毛血管亦因此而破裂，於是很明顯地呈現出瘀青來。雖然身體有巧妙的力量治療此種破裂，但它是由癩痕組織的方式治愈的，故不具伸展的特性。縱然修補過的肌肉十分健壯，但却喪失其原有的柔軟性。此種肌肉將永遠不會像以前那樣的美好。

彈性是經過伸展後縮回的特性，因此肌肉如同彈簧一樣，經過伸展後會彈回，然而這種縮回的特性永遠不會達到百分之一百。

收縮性可使肌肉收縮至肌纖維靜止時長度的 $\frac{1}{3}$ 至 $\frac{1}{2}$ 。這種收縮性勝過縮回能力不及 100% 的彈性，於是可產生一種運動或控制身體成某一部分。收縮一詞似含有縮短或向心收縮之意，使原來及伸展的肌肉緊靠在一起，肌肉是依據其向心收縮所產生的運動而分類。當肱二頭肌向心收縮，它的首尾兩端彼此靠近，於是前臂就彎曲。肱二頭肌就稱為前臂的屈肌，不過所有的肌肉有兩種同樣重要的收縮方式，即等長收縮 (tonic or isometric contraction) 及等張收縮 (lengthening or eccentric contraction)。顧名思義，當肌肉維持同樣的長度，而能使兩根或兩根以上的骨骼保持在某種部位時稱為等長收縮，例如在身體前面握住一本書，這樣稱為等長收縮或向心收縮。等長收縮對很多肌肉十分重要，俾身體在雙足以上能保持平衡。等長收縮是肌肉主動的收縮，當它拉住兩根骨骼時，其長度逐漸增加，肌肉首尾兩端彼此遠離，例如放一杯水在桌上。等張收縮亦稱離心收縮，係來自體外的力而產生運動；通常是地心吸力拉着身體的某些部份，肌肉僅控制其速度和方向而已。

肌肉的廣大性是指肌肉除了獲得最大的伸展、縮回及向心收縮以外還能增加其限制的特性。這種廣大性的限度通常是一條肌肉纖維部份靜止時的長度 70 ~ 100%，肌腱的部分則不包括在內。肌肉通常具有適當的長度及廣大性，在關節運動適當的範圍移動骨骼。如果某人從不運用這種最大的運動限度，則肌肉的廣大性將趨向於減低。因此無法作最大的伸展或收縮。若某人突然及用力企圖作越過原有的限度範圍以外的運動時，則肌肉即會破裂。冷凍的肌肉亦會暫時失去其最大的廣大性，不過溫暖以後又會恢復原有的性能。從事復健體育活動應使肌肉恢復其正常的廣大性，特別需要恢復肌肉的伸展性或柔軟性。

第四節 肌肉柔軟性的增進

當將肌纖維伸展後，它通常的反應是收縮。這是吾人所知的所謂伸展反射。因為肌肉伸展後有收縮的反應，所以它可以最小的氣力或擺動保持美好的身段，而毋須由意志去控制身體的某些部分。當身體略為擺向某一方向時，則相對的肌肉伸展並作收縮的反應，在身體擺動前將身體拉回使其保持平衡。這種控制的效果是來自人體肌肉的緊張力 (muscle tone)。

伸展的反應以及稍後的收縮阻止試圖故意伸展一條肌肉以增加其伸展性。這種相反的作用是避免利用第二個原理，所謂交互的神經支配 (reciprocal innervation)。顏頰肌群是為交互的神經支配。那就是當前臂屈肌受刺激而收縮，前臂伸肌同時受神經支配而放鬆。當一條肌纖維被放鬆後，不久即伸

展而不必獲得伸展的反射。

通常伸展肌肉的兩種技巧是利用延長或保持伸展 (Prolong or held stretch) ，以及彈回伸展 (rebounding stretch) 。如果某人隨意收縮相反的一組肌肉中之一，使其伸展時，則延長伸展較為有效。如果以伸展胸部來說明，不但雙肘應在胸部前後擺動，且應主動地收縮其肩胛骨、脊突下肌、菱形肌、斜方肌等以協助胸部的放鬆。然後胸部肌肉才能在感到不舒服及沒有獲得伸展的反射前更為伸展。在股屈肌的伸展方面，如某人欲儘量伸直雙腿，他的股屈肌即予放鬆，俾在伸展反射發生前，同時伸展其他伸肌以獲得更大的柔軟性。

彈回伸展有其價值。當身體動量 (momentum) 來自肌肉運動及施力的末端；以抵抗它能容忍的最大伸延性。當這些肌肉發出伸展反射後，動量已完畢，同時容許肌肉在無負重的情況下獲得收縮。當一次收縮完了，另外一次伸展又開始。每一次作有韻律的反彈，隨時隨地作彈回伸展的準備，使肌肉較個體緩慢地所維持的伸展獲得較大的運動範圍，每個人可以自己試驗一下，當可知道自己的運動範圍，當坐着時，將雙腿伸直向前，然後嘗試以手指觸腳趾。如動作進行緩慢，則所觸的目標似乎很遠，若快速地擺動向前，且不必試圖保持極為柔軟的部位，而所觸的目標似乎不覺得很遠。

當彈回伸展有明顯的效果，則必須慎為利用。運動範圍獲得增加是由於一連串的急推或急拉抗力肌的組織。這種急拉或推的力量不得大於那些組織可能伸展的力量。一個過份熱心的教師可能會引起學生的動機，作更激烈的伸展較組織的安全容忍度為大。於是拉傷的肌肉自行修補成爲一沒有彈性的癩痕組織，或一部份肌肉感到疼痛，同時周圍的肌肉處於保護性的痙攣狀態（繼續收縮），以預防任何致人疼痛的運動。在這種狀況下，從事伸展運動前，必須作適當的休息。彈回伸展的技巧不應在下背疼痛或以前曾經受傷的情形下應用，除非醫生處方者例外。

第五節 以加重負荷增強肌力

廣泛的研究獲得的結論顯示，加重肌肉所能負荷的重量訓練可增加肌力。這是人所共知的加重負荷原理。很多人以爲多花時間和多加努力去練習，並有人以和緩的運動延長和單調地增加練習次數企圖增加肌力，可是依然沒有效果。雖然利用和緩的、長時間不間斷的運動可增加心肺耐力，或消除緊張是證明有效的，但對肌力的發展却無效。使肌力增加最好是在每次運動時，加重肌肉負荷至接近其最大收縮能力爲止。迪羅米 (DeLorme) (註十一) 首倡使用最大的抗力，以使肌肉群能夠進行完滿的動作重複十次爲度，而以前是無法完成的。當動作繼續重複十次後，則重複運動的最大次數十次的限度可視肌力的增進情形酌予增加。希勒勃蘭脫 (Hellebrandt) (註十二) 曾經在其研究報告中顯示，如果在最大的阻力下讓肌肉不斷的收縮，無病理的運動機體將會迅速增加肌力，甚至當收縮的範圍降落到差不多到零亦然。

體育教師埋怨沒有足夠的時間實施其體育計畫，故宜考慮採用負重原理，且應停止浪費時間去爲了企圖發展肌力而作一些長時間不斷的體能訓練，單調的活動，而這些活動很少或沒有利用阻力加重肌肉之負荷者。

由迪羅米及其同事精巧設計的運動時間表已經訂定，是用重量滑輪組，它既可供正常的肌肉增加阻力，亦可幫助肌肉軟弱者恢復本身身體各部重量的阻力。這種裝置費用昂貴，在醫院以外的地方很少能加以利用。因此教師必須變通運動及採用適合需要的抗阻設備，逐漸增加阻力，俾獲得繼續不斷的加重負荷。

一、運動的進展

運動得視情況而改變，可經由別人的被動操縱而從事最大的阻力運動。通常可區別為四類：

- 1 被動的運動——患者所有肌肉放鬆，最好由別人活動其關節，如果可能的話，用本人手臂的力量，運動其身體受感染的部位。被動運動不能獲得肌力的發展，但正常的肌肉伸展性可獲得保留或恢復，亦可能減少緊張和對某些協調能力有裨益。
- 2 自動輔助運動——當本身肌肉不夠堅強去移動其毗連身體的各部分。因此，如果前臂屈肌（肱二頭肌、肱（前）肌、肱橈肌）不能舉起前臂，患者應儘可能收縮這些肌肉，然後由別人輔助，將其手伸起至肩部。在水中進行自動輔助運動最好，因水可將人體某些部份浮起來。
- 3 自動運動——患者有足夠的肌力移動身體某些感染部分的重量，以抵抗地心吸力。
- 4 自動抗阻運動——除了人體感染部份的重量外，尚要增加一些阻力。例如舉起左前臂時，用右手及右臂施加相反的力量在左臂上，以增加其抗阻的力量。

病人在復原期中，特別是神經、關節及肌肉患者或受傷者，應用加重負荷的原理，最初要用被動的運動以活動其關節，接着從自動輔助運動逐漸進步至使用自動運動，最後才用自動抗阻運動，如果患者能和常人一樣已經能夠活動和隨意控制身體各部分以抵抗地心吸力，才可利用自動抗阻運動以發展其額外的肌力。

二、迴轉運動

所有肌肉橫過關節，在關節之間，一根骨骼可在另一骨骼上迴旋轉。依據運動力學的說法，大部分肌肉是利用第三類槓桿原理運動，一部分用第一類槓桿原理，少數用第二類者。大部分情形是重力臂較施力臂為長。因此所需要的力要較阻力大才能克服。任何運動的迴旋阻力等於所舉的重量乘以從關節至重量的垂直距離。迴旋運動的力矩臂等於力的大小乘以施力點至關節的垂直距離，（力×力臂）。

假設，有一個人意欲從桌上將前臂舉起。前臂重為 5 磅，自肘部至手掌距離為 12 吋，前臂的重心在肘部至手指的距離 $\frac{1}{3}$ 處。則迴旋運動的阻力應為 20 磅（5 磅×4 吋）前臂屈肌（肱二頭肌及肱前肌）附於肘關節的橫軸 1 吋處，若欲舉起前臂，則這些肌肉必須要有足夠的迴旋運動力量或略為大於 20 磅的迴旋運動阻力。既然肌肉的力臂祇有 1 吋長，而抗力臂則有 4 吋長，所以這些屈肌必須要有前臂重的 4 倍力量，才能將前臂舉起。

又假設有一人意欲用同樣的肌肉，從桌上將一隻保齡球舉至肩部。保齡球重 16 磅，若手臂將握著球的手從桌上舉起，則前臂屈肌必須有足夠強大迴旋運動力量，至少要等於手臂的迴旋運動阻力加上球的重量。16 磅重的球是放在槓桿抗力臂的 12 吋處，它產生了 192 磅阻力，另加上手臂的阻力，按前面所計算的係有 20 磅。因此欲將保齡球舉起，則前臂屈肌必須能夠產生 212 磅的力量。有的人用前臂屈肌當可從事這項工作，有的則不能。無論如何，它說明了要有健康的身體才能驅使肌肉去應付增加抗力的需求，且肌肉要有能力面對這種重大的需要。

三、利用體重以加重負荷

從上述的討論，很明顯的可利用各種重物附在人體的各部份，用來增加若干肌肉群的肌力，端視開始部位與所從事的運動而定。例如，在站立的位置，手握某種重物於身側，手掌內旋，將手臂側舉至與肩同高。這樣便增加了後肩外展肌的負荷，若手掌外旋則從事的運動便增加了前肩外展肌的負荷而非前臂的伸肌，因為現在的手臂是在負重的情形下保持其伸直的。屈膝，兩手握重物於身側，則可增加腿的伸肌。因為有些肌肉，它需要在其身體上附加阻力的。欲加強足踝背部屈肌

或（及）膝部伸肌的肌力，可在腳上穿上一雙靴子。每次運動時除舉起靴子的重量外，尚有腳和腿的重量。

復健用的重量訓練器材應予購置，但要合符需要。合乎需要的有沙袋、水管或將水泥灌入各種大小的鐵罐中。合乎需要的靴子可用舊的網球鞋，將鞋頭切除便可供腳的大小不同的人穿着使用。在鞋的兩邊在踢球處，將帆布割裂一條縫，使與腳掌垂直。直穿過兩邊的裂縫可以在腳底懸掛一些重物。

四、利用身體部位的改變以加重負荷

迴旋運動的阻力亦可改變，祇要增加自肢體的重心至關節支點之間的垂直距離即可。爲了增強股屈肌及腹肌的肌力而作仰臥起坐，可將重心自軀幹轉移至腰部，即可增加負重。茲舉例說明於後：

1. 身體直坐，屈膝，手掌放在大腿上，向後仰 30° ，然後回復直坐姿勢。這種運動可將軀幹的重心自股關節轉移至股關節外數吋處，然後再恢復原處。欲增加迴旋運動的阻力，可增加後仰的角度，直至仰臥在地上爲止，俾完成仰臥起坐的整個動作。
2. 目前改用屈膝仰臥起坐，且將雙臂逐漸移向頭部，目的即在於增加難度，使重心自骨盆轉移至較遠的地方。此外尚可將手交叉胸前，雙手交組頸後以及最後可用手握重物置於頸後或胸前以增加負荷。
3. 其他增加負荷的方法，可改變仰臥的部位作仰臥起坐的動作，在腹部及股屈肌上負重，仰臥在一塊傾斜的木板上作，使頭部低於足部等。以同法轉移手臂的部位，可增加背和肩部肌肉的發達。俯臥在地上或桌上，雙腳繫以重物，或用帶繫在桌上，讓軀幹懸空在另一端。起先雙臂可交組在腰部，以後可轉移至股部、肩部，最後完全伸直在頭部的上方。當然手中尚可握以重物，以增加負荷。

其他增加負荷之法，可利用雙腿以改變阻力。例如仰臥，舉腿可增強股屈肌及腹肌的力量。起先可將一膝儘量屈向胸部；然後以雙膝；再而舉起一腿至與軀幹成直角，然後舉雙腿與軀幹成直角，接着屈膝落至胸部，繼而腿伸直舉至頭上，然後徐徐落下回復仰臥姿勢。最後雙腿舉起伸直至與軀幹成直角，然後徐徐落至地面。這些動作亦可在手握單槓成懸垂部位時爲之，不過要較仰臥時作更爲費力。增加阻力可改變運動方式，採逐漸增加負荷的方法可達到最大的負荷量。

每一個人開始時作最難的動作，能完美地完成十次，則可自此點起增加負荷。欲使初、高中學生，甚至大專學生或成人發展最大的肌力，可將上述一連串的動作加以解釋和示範給他們看，然後讓他們以目前最大的能力迅速去做。接着教師可依個別需要，利用這種原理設計另一系列的動作給他們作。

五、利用增加活動次數以加重負荷

以增加運動的速度來增加肌肉的張力，其效果接近幾何比例而大於算術比例。那就是活動速度增加一倍，肌力的張力可增加四倍。增加活動次數亦是一種有助於加重負荷方法之一，這樣可減少增加阻力的設備，但教師必須了解，應採逐漸增加的方式，以避免肌肉過勞及受傷。

第六節 動力與肌力

動力隨着肌力而來，通常肌力增加而動力亦增加。特別是以增加活動的次數而增加肌力時爲顯著

。但動力與肌力並非同義詞。其不同點在於時間的因素。當突然運用肌力時則產生動力。茲以踮腳的姿勢用腿肌力將體重提高為例加以說明。當突然使用肌力，使個體發展一種動能，足以使身體跳起離地，很明顯地，這是一種動力。跳得愈高，所需動力愈大。在應用相同的訓練計畫下，個人爆發力的發展，有顯著的個別差異。

第七節 肌肉緊張度與肌力

在接受同樣的訓練下，肌肉的緊張度及肌力均趨於增進。然而肌力和肌肉的緊張度不是同義詞。通常評量肌力是說一個人能舉起，推或握多少重的東西。肌肉的緊張度是指肌肉在不知不覺中保持身體在良好身段的時間的長度，保持肌肉的廣大性時間的長度以及保持此種部位肌肉收縮的量。肌肉的緊張是需要保持身體各部分在預備運動的部位，保持拉緊肌肉和避免急拉連接在骨骼上的腱，同時保持身體各部分在一定的位置上，以避免肌肉為了保持適當身段而太勞累。

保持良好的身段，很少有例外的，它不用肌肉的彈性，亦不運用肌肉的彈回或收縮能力。因此它必須具備長時間的運動限度，以確保關節的活動。除了關節的末端例外，它不能支持或控制身體的各部分。於是這些骨骼及肢體的末端可能呈現過勞的現象。這就是肌肉的正常緊張，避免這種過勞及保持各種關節在預備運動的狀態。

有一種特殊的肌纖維(抗地心吸力)，表面顏色較一般紅色的纖維為淡(接近白色)，它們在人體的肌肉中為數頗多，專司維持身體站立時挺直的部位。維護肌肉良好的收縮也是這些白色的肌纖維，同時在存心作隨意收縮時，它所耗費的能量要較紅色纖維為少。白色肌纖維的收縮在伸展反射時受神經驅動的鼓動力較大，肌肉緊張亦受心理及情緒的影響驅使而得到刺激。這種驅使來自中央神經系統，肌梭的細微神經纖維，並受神經所支配。一個人可能很冷漠、遲鈍，及對一切事物不感興趣，於是腦子不發生推動力，並不傳達命令至肌肉的細微神經纖維上。在這種情況下，姿勢通常都不良，運動時協調能力亦很差。另一方面，個人可能受環境因素的鼓舞，於是其肌肉緊張較需求為大。則它對些微的環境刺激的反應是過度了。於是他們就變得急躁和疲勞而沒有明顯的刺激作用。他們的肌肉神經常處於高度緊張狀態。故需要學習如何使心理、情緒和身體的放鬆。

第八節 協調能力與肌力

欲達到某一程度的協調能力是要視肌力而定。欲具有順利和輕易地舉起一重物以及舉至某一高度的架上的能力，則腿和臂的肌力和已知的正確方式一樣重要。在體育活動中，很多不協調和缺乏技能的真正原因，是在克服巨大和不尋常的迴旋阻力運動時，缺乏體力以控制身體，例如在屈體前彎、側立，以及在單槓上時利用軀幹以代替更為習慣的垂直部位。

協調能力亦包含敏捷、平衡和手與眼、腳與眼協調的因素，有些人毫不猶豫地能較別人從事更良好的技術性協調能力，雖然有些人却要充分利用其所擁有的設備才成的。個人獲得在空間時的部位的感覺是來自眼睛的網膜幻覺，中耳半規管的刺激，以及關節、肌腱和肌肉神經末梢的本體感覺器。這些器官的感覺能力以及大腦與小腦的平衡機能是因人而異的。它可分為優、中、可、劣各等，其協調能力亦可分為優、中、可、劣各等，在這些等級之間並無顯明的分界限。如果有明確的目標和在每一發展階段均能有效選擇技巧的話，則每一個人都可從體育活動中獲得益處。若這些工作失敗，則個人將離所企圖獲得的結果愈遠，愈落後。

第九節 姿勢肌的作用

幾乎下肢和軀幹每一塊肌肉都含有維持姿勢的作用。而且，某些肌肉較其他肌肉更重要。這些肌肉我們稱之謂姿勢肌。因為姿勢的維持是要抵抗地心的拉力，它亦可稱為抗地心肌肉。如圖11，如果一個人習慣於和不知不覺中保持良好的姿勢，則這些肌肉的緊張度必須良好。這些肌肉大致可分為七組：維持弧度、踝部控制擺動、穩固膝部、穩固髖部、維持脊柱和頭部的線段，控制腹部內臟的部位以及維持肩帶的線段。

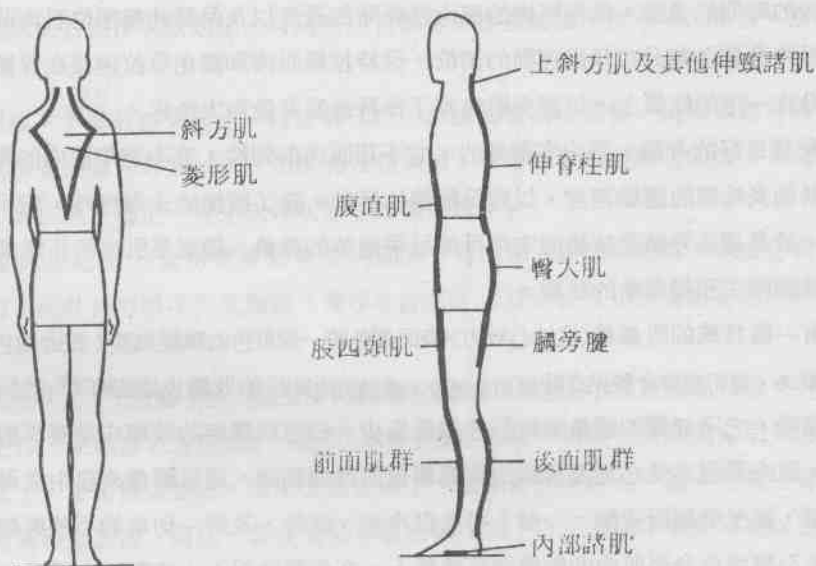


圖11 人體抗地心的肌肉

這些肌群情況良好，往往是從我們日常的活動中鍛煉出來的。它包括踝、膝、及髖的肌肉在內。這些肌肉我們每走一步都要出力，特別是每上一級樓梯以及起立和坐下的動作亦然。雖然維持平衡需要用到踝部的每一塊肌肉，在腳部後面的肌肉（腓腸肌、比目魚肌、脛後肌、屈趾長肌等）在從事運動時較腳部前面的肌肉（脛前肌、伸趾長肌、第三腓骨肌等）更為強而有力。因為膝部遭到任何不能控制的彎曲時，可能使身體很快就會倒下，所以股四頭肌有良好的緊張度十分重要。又因為髖關節主要作用在於抵抗髖骨部位的過份伸展，故髖屈肌在維持姿勢上很少用到。另一方面，髖部伸肌（特別是臀大肌、股二頭肌、半膜肌、半腱肌）對支持軀幹挺直及回復彎曲部位十分重要，除非這些肌肉長久沒有活動，或因病在床上休息或受傷時，通常不需要特別顧慮到它。某些肌肉群經常在軟弱及伸直時需要額外的肌力，包括棘肌、半棘肌以及多裂肌需要加以注意。這些肌肉經常不斷作輕微的緊張性收縮，以維持姿勢。它們祇有在要求很大的肌力部位時才不常用，在長時間坐着時它們亦會伸直，特別是在身體不適時為然。結果它們趨向於軟弱，祇有偶然在伸直的部位時，才顯出緊張或保持動力的樣子，故在肌肉出現收縮前，個體肌肉又作某種程度的軟弱狀。肩胛骨的后旋肌或內收肌，特別是斜方肌及菱形肌亦幾乎不斷的伸直，以抵抗雙臂向前下方落下，以及習慣性地驅使雙手放在身前。它們祇有在緊張性的收縮及某種程度長時間保持圓肩部位時才略為用到。它們經常都是軟弱和伸直的。

腹壁的作用在保持腹內臟在良好的部位，由於負擔內臟的重量而不斷的處於疲勞狀態。長時間不

良的坐姿使胸部向下緊壓住胸骨、胸廓內的器官和橫膈膜，同時腹內臟向前向下移位而導致腹肌增加負擔。這些肌肉有腹直肌、腹內斜肌、腹外斜肌、和腹橫肌（transverse abdominis）等均趨向於軟弱，伸直和緊張度不佳。

很多因素招致足弓肌肉的疲勞和伸直，最主要原因是足的構造不佳、疲倦、足肌緊張度不良（生病、發炎、營養不良及缺乏活動所致）、受傷、身體超重、鞋襪不合適，以及腳的使用不得法等。

前胸的肌肉需要較大的柔軟性，如胸大肌、胸小肌、前鋸肌等，它們和肩部內收肌及某些脊柱伸肌是相對的，它們在日常的活動中很少作主動的伸直。因為它們對推、打擊、舉及其他操縱技術很重要，所以它們往往變得很短，以至容許雙肩易於落在一理想的部位。特別是那些勞工或某些人士，他們在前彎時用力使用他們前胸的肌肉。這些肌肉需要伸直，有時候，髖屈肌會干擾着腰和骨盆的姿勢。

預防和矯正活動應強調增強軀幹和肩部離心肌肉的肌力和緊張度，因為這些肌肉在現代日常生活活動中情況往往不良所致。在某種情況下，如果想改正姿勢，則增強肌肉的柔軟性是必需的，因為它可抵抗習慣性不良的姿勢。

第十節 體 型

從圖12可見人體的構造和外型有很大的差異。這無異地是構造和生理兩種因素所造成的。根據名人類學家羅勃·修爾頓（Robert sheldon）的主張，他把人體分為三個極端不同的體型和外型。

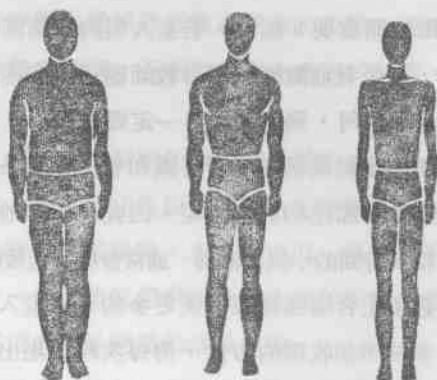


圖12 肥胖型 健壯型 瘦長型
人體的外型

是根據細胞層出現的優勢來辨別和命名的。中胚葉型或稱肌肉組織健壯型，亦可稱為運動員型。內胚葉型或稱消化旺盛型，亦可稱為肥胖型。外胚葉或外表顯著型，亦可稱為瘦長型。

一、運動員型

中胚葉型者，骨骼和聯絡組織主宰全身，此型人體粗壯、結實、成長方型輪廓、肌肉粗大、骨骼亦然。其次特徵是：面骨凸起、頸長而壯、挺胸縮腹、闊肩、鎖骨粗壯、上臂肌肉發達、前臂、腕、手和手指粗大、腹部肌肉凸起，腰低而長、臀大、大腿亦粗大。由於肌肉和骨骼發達，足以承擔運動的需要，且易於恢復疲勞，平日樂觀進取，酷愛運動。

二、肥胖型

內胚葉型者，消化器官主宰身體的組織，身體各部均成圓形，身體中央部份肥大。其他的特徵是：頭圓而大、頸短而粗、肩寬而厚，胸脯肥厚，臂短而壯，臀部肥大，腿短而粗。因消化器官吸收營養能力特強，酷愛飲食，往往過量，故體型肥胖，雖然參與運動，體型不易改變，因不適劇烈運動，否則亦易於受傷及疲倦，通常他們對運動不感興趣，故體能低落，而樂於社交活動。可讓其接受重量訓練及較輕鬆的娛樂性活動。

三、瘦長型

外胚葉型者身體構造軟弱，成弓型。其他特徵有：頭蓋骨相當大，前額成球莖狀，臉小，下巴凸出、尖鼻、頸細長、胸腔狹長，肩胛骨成翼狀突出，肩部向前、手臂細長、肌肉不發達、腹成扁平、臍部凹入、臀小、腿瘦長。是一個典型的皮包骨的瘦長型人物。即使接受體育訓練亦無法和運動員型人物比美，不過在敏捷和速度方面較為優先，但缺乏肌力及耐力。欲發展其潛力，應從事適當的復健體育活動。

第十一節 疲 勞

疲勞是活動的正常產物。若某人認真從事適量的工作，他應具有疲勞的經驗。身體活動可燃燒體內燃料，結果產生了很多廢物。二氧化碳從肺內排洩出來。乳酸進入血液中。如果血液獲得足夠的氧氣，五分之四的乳酸可還原為有用的燃料。如缺乏適當的氧氣供應，大量的乳酸堆積的結果，於是產生了疲勞。

一、身體的疲勞

當一塊肌肉疲勞後，它將不能作完美的收縮或放鬆活動。結果每次的收縮或收縮力無法使關節的運動達到極限。於是協調能力受影響，或以其他的動作來代替一種理想的動作。至於以體能訓練為目標而產生的疲勞則無關重要。然而，若某人肌肉或關節有病，則肌肉最初所產生的疲勞可使其其他的運動成績不佳，甚至有危險性。體育教師應了解和注意肌肉最初所產生的疲勞，且應從醫師處獲知有關詳情，無論如何，過度的疲勞一定要避免。

若人體主要的肌肉均參與運動或活動，則心臟和整個循環系統均需要氧氣，俾輸送更多的氧氣至活動的組織，並將活動最多部位的乳酸帶走。因此，緩和的大肌肉活動往往可延遲最初疲勞的產生及肌肉的不適，所以長時間的小肌肉活動，通常會感覺到疲勞，運動是往往會產生疲勞的。

在運動過程中，心臟必須配合這種需要，使更多的氧氣進入組織中。它既可增加收縮的次數，使血液更快流遍全身，亦可增加收縮的力量，俾每次收縮壓出更多的血液，或者兩者並進。心肌和其他肌肉一樣，其肌力大小與運動多寡成正比。體能良好者，在經常和逐漸增加運動量後，心肌變得更為有力而有效能。當人體突然需要大量氧氣時，心肌即可增強收縮力量，俾每次收縮時壓出大量的血液。因此它不必收縮得那麼快。通常缺乏運動或體能不佳者，若同樣大量需求氧氣，心肌則無法適應需要，因為心肌乏力無法作有力的收縮。不過，它可收縮得更快以增加氧氣的供應量。任何肌肉，若以最大的力量收縮，則較以中度力量收縮更快疲勞。心臟肌肉亦不例外。因為心肌在休息和收縮之間自動供給氧氣，當心臟跳動快速時，休息時間亦短，所以不停的活動，較緩慢的心跳，心臟更難獲得適當的氧氣供應。快速跳動的心臟不若緩慢跳動的心臟更富耐力。首先是自己覺得不舒服，接着發現再也無法繼續活動。祇有從事體能訓練，心臟肌力才能迅速增加耐力。

教師必先瞭解學生心臟情況才能施以復健活動。殘障者及體能在平均數以下者似乎多屬於體能不良一類的，因為他們均有靜坐的習慣。所以這一類學生，欲使彼等心肌增強必須長時間訓練。致

師亦必須了解學生殘障的類型，例如氣喘、心臟病、糖尿病以及甲狀腺機能亢進病等均與循環呼吸系統的能力有關，故必須調整其運動方式，以適應需要。

殘障者或體能低落者若與正常學生一起參加活動，將可獲得各種不同的社會益處。一般學校上課時把一、二個殘障者分開教學事實上有困難或不可能。若將很多殘障學生集中在一起上課，則教師必須特別注意他們疲勞的徵象，例如表情痛苦、呼吸困難、無法按節拍活動或無法完成全部動作等。教師對此等學生切忌予以必須奮力為之的活動，則可避免其過度疲勞。在從事團體活動時，教師至少可循下列三個辦法去做：(1)教師可鼓勵和允許若干學生停作，等其他學生做完某個動作才繼續。(2)教師應鼓勵學生依據逐漸增加阻力的方式，將整個動作加以變通。(3)讓學生選擇最易做的開始，逐漸達到其本人所能達到最高限度的動作為止。例如仰臥起坐，全班同學可一起作，但每個學生可以不同的方式去做。從最省力的方式至最用力的方式，其變通方法如下述：

- (一)從略為後仰的部位移動軀幹向前至以肘部觸膝為止。
- (二)增加後仰的角度至仰臥為止，然後開始作起坐動作。
- (三)開始時雙臂伸至頭頂，然後猛然移動雙臂帶動軀幹起坐以增加衝力。
- (四)屈膝、腳跟緊貼臀部；雙手交組頭後，然後仰臥起坐。
- (五)手握重物置於頭後，然後作起坐動作。
- (六)將重量增加。
- (七)仰臥於一傾斜的板上，使雙腿高於頭部。

用力的運動可增加動作的節拍或步調，教師應緊記，肌力的增強，動作與節拍成幾何比例；亦即節拍加速一倍，肌力要增加四倍，節拍加速三倍，則肌力幾乎要增加九倍。教師使用電唱機或錄音機以音樂作體操，除非電唱機或錄音機有變速的設備，要選擇半拍、一拍或二拍的音樂，若節拍增快一倍，則所作次數應略減，否則某些學生會過於勞累，而招致不良的效果。

二、心理及情緒的疲勞

廿世紀中葉的生活，人類心理或情緒的疲勞較身體的疲勞更多。這是指一般正常的居民而言。但對殘障者而言亦屬如此。這些人往往缺乏信心，它應該是心理上熱衷或放棄身體能量的泉源。他們時常不了解自己的殘障，怨恨殘障，亦怨恨自己，誇大其所受的限制，於是擔心自己失敗而連最輕微的動作都不想作。他們誤解運動時正常生理的反應，例如脈搏率的增加，深呼吸、出汗、呼吸略為急促等，認為這些均是過累的危險訊號。

殘障者的技術水準通常較常人為低，那是由於缺乏使用遠較殘障直接的影響為大。結果他們時常企圖去逃避不及常人的技術，而歸咎於避免疲勞而不參與活動，隱藏自己的殘障。因為缺乏活動，於是體能日益衰退。他們仍然不想成爲一個活躍的參與者。於是無形建立了一個惡性循環的圈子。

一個有同情心的教師應了解這種逃避的動機。他不會突然期望殘障的學生第一次接受呼喚後便會喜悅地擺脫其隱藏。亦不會勉強某人離開其避難所。他第一步的工作是要給予學生一種能力上的保證以及建立其自信心，同樣的逐漸會贏得殘障者對教師的信心。所以要細心選擇步驟，絲毫不可大意，期能獲得滿意和令人鼓舞的產品。特別要注意的是起初要避免用過份用力而引發其痛楚。除了身體上不愉快的痛苦外，學生可能會認為受到傷害，更加證實其無能力克服其殘障。他們第一次的嘗試祇許成功，不可失敗，要讓他們有“我也能夠”的感覺，而非“我真的不能夠”。爲了增進他們的適應能力，每一步都要建立其信心及培養其對未來的樂觀遠景爲優先。

第十二節 結 論

美國醫藥學會所出版的論叢中曾提及給予殘障及病弱者早期從事適當的身體活動，對成功的治療是不可或缺的。這些病人包括心臟血管科、產科、外科、畸形和精神病科在內。運動對身體產生最重要的一種有利因素是對循環和體液分佈的影響。此外對身體適應能力，特別是肌力、動力、耐力、柔軟度及協調能力等均有裨益，不過開始時運動量要小，時間要短，以後逐漸增加，才能安全無害，而為患者樂意接受。

從事復健或特殊體育的教師，在設計運動計畫時，如果對肌肉、關節的特性與功能，患者的體型、生理與心理的疲勞現象有深切的瞭解，則復健工作當能順利進行，且達到事半功倍的效果。

第六章 結 語

不論特殊體育或正規體育，教師的功能在提供一個良好的學習環境，俾學生得以發生某種轉變。對殘障病弱的學生而言，最顯著的轉變無疑地就是運動技能和身體適應能力的改善。這些明顯的事實，不祇是他們能成功地參與遊戲和體育活動，而且要改進他們在動作時的模式。並期望另外一種理想轉變能夠發生，那就是增進學生對本身所受限制和本性的了解和珍惜自己。這是一個未受過專業訓練的教師不容易觀察出來的。這些明顯的事實，改變了他對本身和對別人的態度，因為很多殘障病弱者由於嚴重的個性無法調整而痛苦，所以教師必須具備心理學的知識，使其獲得較佳的調整和發展更完美的個性。

既然良好的運動計畫可預先了解肌肉的動作以及其位置的觀念，體育教師利用各種活動作為復健的目的，本身必須了解人體的機能，而且知道何以這些活動對健康及患者有益，因此從事特殊體育工作者，對人體解剖學，人體運動力學以及運動生理學必須深入研究，可增進其能力去：(1)分析各種體育活動的技能；(2)瞭解學生機體的缺點；(3)設計特殊運動計畫。本文各章所述僅限於對殘障病弱學生有關復健的基本理論基礎，如教師能透澈了解，則所實施的體育計畫將可邁向成功之路。再加上有效的教學方法，則可協助這些學生達到復健的目的。

註八：I.S.M.C. International Space Organization, 1958.

註九：I.S.O.B. International Space Organization, 1958.

註十：John, John, Scientific Principles of Constructive Physical Education, Englewood Cliffs, N.J., 1952.

註十一：F.C. Delawar and A.L. Winters, "Principles of Progressive Resistance Exercises," Archives of Physical Medicine, July, 1933.

註十二：K.A. Hellebrandt and Sara Jane-Hunter, Mechanisms of Muscle Learning in Man: Experimental Determination of the Overload Principle, The Anatomical Record, 1937.

註十三：Principles & Methods of Adaptive Physical Education, Arthur W. Taylor, Inc., New York, N.Y., 1971.

註十四：Proximate & Corrective Physical Education, Dwight Kelly, D.D., Editor, The Ronald Press Co., New York, 1934.

註十五：Corrective Physical Education, Teaching Guide for Junior and Senior High School, Los Angeles City Board of Education, U.S.A., 1954.

註十六：The Science of Physical Education for Handicapped Children, Donald K. Harper and Brother Publishers, N.Y., 1962.

註十七：Adapted Physical Education, Daniels, A.S., and Butler, E.A., ed., J. B. Lippincott & Co. Publisher, 1972.

註十八：Educating Exceptional Children, Ch. 5, McGraw-Hill Co., Boston, 1967.

註十九：Rehabilitation Medicine, vol. 1, New, N.J., The C.V. Mosby Co., St. Louis, 1971.

附 錄

1. 註 解

- 註解一：美國 1972 年～ 1973 年統計 6～19 歲肢體殘障及健康不良學生數，原載於 "Principle and Methods of Adapted Physical Education," Auxter. Grove Mosby 1977, P.14-17.
- 註解二："日本 1968 年統計 6～18 歲肢體殘障及健康不良學生數，原載於：身體障害者とスポーツ，中村裕監修、中川一彦着，日本體育社 1976、P₁₈—P₁₉。
- 註解三：民國 62 年統計台灣省肢體殘障學生數，原載於："肢體殘障學童體育" 陳在頤著，幼獅文化事業公司，民國 64 年 10 月，P. 1～2。
- 註解四："台灣地區國中殘障病弱學生調查研究" 陳在頤，省立體育學報，第 8 期，68 年 3 月。
- 註解五：同註一。
- 註解六："日本教育年鑑" 1988 年。
- 註解七："師友" 第 106 期，65 年 1 月版，P. 13。
- 註解八：I.S.M.G International Stoke Manderville Games 之簡稱。
- 註解九：I.S.O.D International Sports Organization for The Disabled 之簡稱。
- 註解十：Bunn. John. Scientific Principles of Coaching., Prentice Hall, Englewood Cliffs, N.J. 1955. P.4.
- 註解十一：T.C. DeLorme and A.L. Watins, "Technique of Progressive Resistance Exercises" Archives of Physical Medicine, XXIX, 263-73.
- 註解十二：F.A. Hellebrandt and Sora Jame Houtz. "Mechanisms of Muscle Training in Man "Experimental Demonstration of the Overload Principle "The Physical Therapy Review XXXVI, 371-83.

2. 參考文獻

1. "運動生理學" 江良規譯，黎明文化事業有限公司，民國 62 年再版。
2. "肌肉運動生理學" 許文福、曾應龍合譯，民國 65 年 6 月。
3. "人體運動力學"，許樹淵，協進圖書有限公司，民國 65 年 4 月。
4. "人體機動學"，方瑞民譯，維新書局，民國 63 年 8 月再版。
5. "運動生理"，齊沛霖譯，維新書局，民國 63 年 8 月再版。
6. "解剖生理學"，王祈華編著，省教育廳編審委員會，民國 44 年 11 月再版。
7. "運動生理學入門" 陳相榮譯，大文出版社，民國 67 年 11 月。
8. "心理學" 曾國威編著，中央書局，民國 61 年 9 月。
9. "人體生理學" 顧壽白，商務，民國 59 年 8 月。
10. "日本現行教育制度" 劉煇輝著，商務，民國 60 年 5 月。
11. "肢體殘障學童體育" 陳在頤，幼獅文化事業公司，民國 64 年 10 月。
12. "學校體育特別班復健體育活動的選擇與指導" 陳在頤，霧峰出版社，民國 67 年 12 月。
13. "國民體育季刊" 第 6 卷第 4 期，教育部體育司，民國 66 年 9 月。
14. "人體解剖學名詞" 國立編譯館，民國 50 年 7 月再版。
15. "普通心理學名詞" 國立編譯館，民國 26 年 3 月。
16. "特殊教育" 郭為藩，關山書局，民國 59 年 4 月。
17. "道氏醫學大辭典" 趙仕君編，京華書局，民國 62 年 8 月。
18. "運動物理學" 王復旦，維新書局，民國 59 年 3 月。
19. "解剖生理學" 張查理，正中書局，民國 49 年 5 月。
20. "人體解剖學" 王復旦，維新書局，民國 60 年 4 月。
21. "Special Physical Education" Fait, 3rd edition, W.B. Saunders Co. Philadelphia. 1972.
22. "Principle & Methods of Adapted Physical Education" Arrhein Auxter Grove, Sec. edition, The C.V. Mosby Co. Saint: Lou's 1973.
23. "Preventive & Corrective Physical Education" Stafford Kelly, 3rd. edition, The Ronald Press Co. New York, 1958.
24. "Corrective Physical Education Teaching Guide for Junior and Senior High School" Los. Angeles City Board of Education U.S.A. 1958.
25. "The Science of Physical Education for Handicapped Children" Donald K. Harper and Brother Publishers N.Y. 1962.
26. "Adapted Physical Education" Daniels, A.S. and Davies E.A. ed. 3, N.Y. Harper & Row Publisher, 1975.
27. "Educating Exceptional Children" Kick S. Houghton-Mifflin Co. Boston, 1962.
28. "Rehabilitation Medicine" ed. 3. Rusk, H.A. The C.V. Mosby Co. St. Louis 1971.

29. "The Exceptional Individual" Tilford C.W. and Saway J.M. Prentice-Hall, Inc. Englewood Cliffs N.J. 1967.

30. "Kinenology" Katharine F. Wells Sec. Edition, W.B. Saunders Co. 1955.

31. "Physiology of Exercise" Morehouse of Miller. 3rd. Edition, The C.V. Mosby Co. 1959. St. Louis.

32. "Physical Education for the Handicapped." Ruth Hook Wheeler & Agnes M. Hooley Lea & Febiger, Philadelphia. 1969.

33. "Mental Hygiene of the Child" Percival M. Symonds N.Y. Wiley, 1961.

34. "The Abnormal Personality" White, R.W. N.Y. Roland. 1959.

35. "Principles & Methods of Adapted Physical Education" Archibald A. Rowley, 2nd Edition, The C.V. Mosby Co. 1973.

36. "Preventive & Corrective Physical Education" Stetford Kelly, 3rd Edition, The Ronald Press Co. New York, 1938.

37. "Corrective Physical Education Teaching Guide for Junior and Senior High School" Int. Agency City Board of Education U.S.A. 1938.

38. "The Science of Physical Education for Handicapped Children" Harold K. Harper and Archer Publishers N.Y. 1961.

39. "Adapted Physical Education" Daniels, A.R. and Davies E.A. 4th. Ed. N.Y. Harper & Row Publishers, 1975.

40. "Educating Exceptional Children" Rick S. Huntington-Mittell Co. Boston, 1965.

41. "Rehabilitation Medicine" ed. J. Ross, M.A. The C.V. Mosby Co. St. Louis 1971.