

中國醫藥學院
醫學研究所
碩士學位論文

台中市忠孝國小混合齒列期學童
咬合力之變化
及相關影響因素之探討

The Changes of Bite Force
and Associated Influencing Factors
of the Chung Hsiao Elementary School
Students in the Mixed Dentition Stage

指導教授：蔡恆惠教授
共同指導教授：王蔚南教授
簡華宏副教授

研究生：孫國丁

中華民國九十二年七月

中國醫藥學院醫學研究所
碩士候選人學位考試

論文題目

中文：

國小學童混合齒列期咬合力之變化及相關影響因素之探討

英文：

The Changes of Bite force and Associated Influencing Factors
of the Primary Students in the Mixed Dentition Stage

本論文係孫國丁於中國醫藥學院醫學研究所完成之碩士論文，
經考試委員審查及口試合格，特此證明。

考試委員

所長：_____

中華民國九十二年 月 日

誌謝辭

兩年研究所的生活即將結束，回想這段日子，真是有甘有苦，有笑有淚，卻也是那麼值得回味與紀念？

在研究所這段期間，我最要感謝的就是我的指導教授—蔡恆惠老師，蔡老師在學術研究上孜孜不倦的態度是我們學習的典範？打從一進入研究所，蔡老師便擬好研究的方向，使我能及早收集足夠之資料，順利完成碩士論文，而每學期的 Seminar 更是如臨大敵，蔡老師總是我的後盾？除了在研究方面的指導外，蔡老師也是兒童牙科的前輩，在臨床方面也給予我許多寶貴的經驗？也盼望未來能繼續接受蔡老師的指導？

我也非常感謝牙醫系簡華宏主任給我的指導及鼓勵，由於簡主任的提攜，使我能夠悠游學海，在學術的領域更上一層樓，而系務在您的領導之下更是蒸蒸日上，發揚光大？

我更要感謝牙醫部江顯雄主任，引領我進入研究所，一窺學術之奧妙，並為了配合研究所的課，而同意調整門診時間，江部主任宏觀之視野，使牙醫部頗具規模，其醫療品質及學術研究更可達國際級之水準？

而台北醫學大學王蔚南教授，更是引領我進入兒童牙科及齒顎矯正科的恩師，在 SARS 疫情期間，更是不畏辛勞遠從美國趕回，參加我的畢業論文口試，更給予我許多寶貴之意見，您的隆高情誼會永遠銘記在心？

在撰寫論文時更不時請教學院人事部門及牙醫部膺復科傅立志主任，感謝您的指導及督促，使學生能順利完成論文及學位？

在基礎醫學方面，感謝細胞生物學及分子生物學的老師，傳授給學生最先進，最詳盡的知識及遺傳方面的最新科技及技術？

忠孝國小護士秀敏姐及淑花姐，在問卷收集，握力及咬合力之測量方面給予極大之幫忙，使研究能夠順利完成，非常感謝您們的大力相助？

感謝醫研所歷任所長及蔡所長，以及醫研所辦公室美麗親切的麗如及郁卿，由於您們的細心及從旁協助，使我能順利畢業？

最後，我要感謝牙醫部主任秘書美香姐及全體同仁給我的支持及鼓勵，使我在臨床工作之餘，無後顧之憂，順利完成碩士學位？

在我讀研究所這段期間，感謝我的父母及公婆分擔許多生活上的辛勞，幫忙照顧小孩之生活起居，感謝外子世爵的支持及鼓勵，以及兩子冠廷及冠華的乖巧及懂事？

感謝一路指引我與扶持我的人？

孫國丁 92.6.20

中文摘要

1. 研究目的：

國小學童混合齒列期之咀嚼狀況(Masticatory performance)一向甚少受到注意與重視，事實上學童之咀嚼狀況可影響到其生理及口腔之發育及食物之攝取，而咬合力(Bite force)是咀嚼狀況一個非常重要的指標，混合齒列至永久齒列期又是兒童全身與口腔發育變化較明顯的時期，因此本篇論文將研究國小學童混合齒列期之咬合力狀況與影響因素之分析與探討。

2. 研究對象及方法：

研究對象為台中市忠孝國小三年級、五年級及六年級的學生，女生共有 207 人，男生共有 264 人，年齡介於 9 到 12 歲之間。

研究方法分為三個部分，第一部分為學生基本資料及口腔檢查項目。第二部分為問卷，問卷內容為顎關節及肌之疼痛機能障礙症及飲食偏好之調查。

第三部分為測量部分，測量每個學童口內之最大張口量、最大下顎前突移動量、最大左右側移量及左右兩側之第一大臼齒區(first molar area)之最大咬合力大小，並利用握力測量儀器紀錄左右二手之握力(hand force)大小。

3. 研究結果：

1. 隨著年紀的增加、身體之成長，多項數值均會增加。但咬合力在 Hellman's Dental age stage IIIA 至 IIIB 間也就是側方齒群交換期卻呈現減少的情形，但在 stage IIIC 也就是齒列完

全萌發後，咬合力有逐漸增加之情形。

2. 隨著年紀的增加，最大張口量會增加，但最大下顎左右側移量及前突移動量不會增加。
3. 男女生之咬合力與身高、最大張口量及握力之間有正的相關關係。
4. 男生之咬合力與體重及總齒數之間有正的相關關係。
5. 隨著年紀的增加，顎關節及肌之疼痛機能障礙症有增加的趨勢。
6. 隨著永久齒列的完成，較喜好吃軟食物的兒童有減少的趨勢。

4. 總結：

混合齒列期牙齒之變化會影響咬合力之大小，由 Hellman's Dental age stage IIIA 至 IIIB 咬合力會下降，從 IIIC 之後咬合力又會逐漸增加。

未來希望能收集更多之正常咬合力數值，建立咬合力之標準值及正常變化曲線以供臨床上參考？在臨床之應用上，會將咬合力列入例行檢查之項目，若有咬合力異常之情形則進一步檢查患者口內及口腔周圍之情況，是否有咬合不正或是顛顎關節異常之情況，或是其他原因造成咬合力低於正常值，找出原因並進一步治療，將咬合力恢復到正常值，對於混合齒列期正在發育中之學童是非常重要的。

關鍵詞：咀嚼狀況、咬合力、混合齒列。

Abstract

1. The purpose of this study

Although the masticatory performance can influence the oral and general development and food intake, relatively few studies have been conducted regarding the masticatory performance of the mixed dentition stage in the elementary school. The bite force is one of the most important indicators of masticatory performance. Because there are obvious growth changes of the oral and general status in children with the mixed and early permanent dentition, this paper studied the changes of bite force and associated influencing factors of the elementary students in these dental stages.

2. Materials and methods:

The subjects consisted of 471 children (207 girls and 264 boys) aged between 9 and 12 years, whom were students of Chung Hsiao elementary school in Taichung City.

This study has been divided into three parts. The first part included basic data collection and oral examination. The second part was the questionnaire about Temporomandibular joint and muscle pain-dysfunction syndrome and food preferences.

The third part was recording of the values of the maximal mandibular opening, the maximal mandibular protrusive and bilateral movement, the maximal bite force of first molar area, and the grip forces of both hands.

3. Results:

1. The mean values of many items increased with age and body growth, but the bite force decreased from Hellman's dental age stage IIIA to IIIB. After the stage IIIC, as the permanent dentition is fully erupted, the bite force increased gradually.
2. The mean value of the maximal mandibular opening increased with age, but the maximal mandibular anterior and lateral movement did not increase.
3. The bite forces of boys and girls had positive correlations with body height, maximal opening, and hand force.
4. The bite forces of boys had positive correlations with body weight and total teeth number.
5. The incidence of Temporomandibular joint and muscle pain-dysfunction syndrome increased with age.
6. The distributions of subjects who liked soft foods tended to decreased after all the permanent teeth erupted.

4. Conclusion:

The bite force decreased from Hellman's dental stage IIIA to IIIB, and increased gradually after IIIC stage.

We will collect more data of the bite force to construct the normal value and growth curve for clinical use in the future. Recording the bite force of each patient may be a routine work of the oral examination. If the bite force is abnormal, we will check the intra and extra oral development and try to find out the causes like premature loss teeth, malocclusion, or TMD. Restore the bite force is very important to children for food intake and oral and general growth.

Keywords : Masticatory performance, bite force, mixed dentition.

總目錄

中文摘要

英文摘要

總目錄

表目錄

圖目錄

第一章 前言

 第一節 研究緣起

 第二節 研究目的

第二章 文獻探討

 第一節 咬合力之定義

 第二節 測量咬合力之方法

 第三節 咬合力所代表的意義

 第四節 口內咬合力之大小值

 第五節 正常人咬合力之大小值

 第六節 影響咬合力之因素

 第七節 何謂握力

 第八節 何謂顎肌症

第三章 研究架構與研究設計

 第一節 研究設計

 第二節 研究架構

第四章 研究材料及統計方法

第一節 研究材料及資料收集方法

第二節 研究變項

第三節 資料處理及分析方法

第五章 研究結果

第一節 描述性統計分析

第二節 推論性統計分析

第六章 討論

第一節 結果討論

第二節 其他相關性討論

第七章 結論與建議

第一節 結論

第二節 建議

第八章 參考文獻及附錄

表目錄

表 5-1 各個 Dental age 之男生及女生人數統計表

表 5-2 檢查項目及測量項目之結果

表 5-3 身高體重及握力之結果

表 5-4 研究項目間之相關係數表

圖目錄

圖 2-1 測量咬合力之方法，上圖: Bite force transducer

下圖: Piezo-electric transducer

圖 2-2 Occlusal force meter

圖 2-3 咬合力與咀嚼狀況(Masticatory performance) 之關係
圖

圖 2-4 男性及女性口內不同區域之咬合力曲線分布圖

圖 4-1 校護為學童測量咬合力之情形

圖 4-2 校護為學童測量握力之情形

圖 5-1 身高(HT)與 Dental age 之關係

圖 5-2 體重(WT)與 Dental age 之關係

圖 5-3 總齒數(TN)與 Dental age 之關係

圖 5-4 嚴重蛀牙與 Dental age 之關係

圖 5-5 殘留齒根 (RR)與 Dental age 之關係

圖 5-6 提早脫落(PL)與 Dental age 之關係

圖 5-7 最大張口量 (MO)與 Dental age 之關係

圖 5-8 下顎最大前突移動量 (MP) 與 Dental age 之關係

圖 5-9 下顎最大左右側方移動量 (MR, ML) 與 Dental age
之關係

圖 5-10 咬合力(BF) 與 Dental age 之關係

圖 5-11 握力(HF) 與 Dental age 之關係

圖 5-12 顎肌症與 Dental age 之關係

圖 5-13 選擇食物偏好(Food preferences) 與 Dental age 之
關係

圖 5-14 女生身高(HT)與體重(WT)間之相關性

圖 5-15 男生身高(HT)與體重(WT)間之相關性

圖 5-16 女生總齒數(TN)與身高間之相關性

圖 5-17 男生總齒數(TN)與身高間之相關性

圖 5-18 女生身高與左右手握力(HF)間之相關性

圖 5-19 男生身高與左右手握力(HF)間之相關性

圖 5-20 女生身高與最大張口量(MO)間之相關性

圖 5-21 男生身高與最大張口量(MO)間之相關性

圖 5-22 女生最大張口量與咬合力(BF)間之相關性

圖 5-23 男生最大張口量與咬合力(BF)間之相關性

圖 5-24 女生最大張口量與左右手握力(HF)間之相關性

圖 5-25 男生最大張口量與左右手握力(HF)間之相關性

圖 5-26 女生左右手握力與咬合力間之相關性

圖 5-27 男生左右手握力與咬合力間之相關性

第一章 前言

第一節 研究緣起

國小學童混合齒列期之咀嚼狀況(masticatory performance)一向甚少受到重視與研究，一般人都將注意力集中在學童的齲齒嚴重程度及咬合不正的情形，事實上口腔的咀嚼狀況是非常重要的，若咀嚼功能不好，會造成食物攝取及營養的不均衡，同時也會影響齒列及顏面的發育，因此學童之口腔咀嚼狀況是值得牙醫師去研究與探討的。

而咬合力是影響咀嚼狀況的重要因素,但目前國內外所發表的文獻，大部份皆針對成人之咬合力來進行研究,甚少針對國小學童混合齒列期之咬合力來研究，也缺乏咬合力之平均值及變化情形可供參考，而國內目前只有台大的郭敏光教授及蕭裕源教授有針對 7 到 20 歲的青少年之咬合力及握力的相關性之研究(Yuh-Yuan Shiau and Juo-Song Wang, 1993)，其結果發現咬合力及握力會隨著年齡及身體之發育而增加,若有嚴重之齲齒及缺牙會影響咬合力,造成咬合力下降，但是混合齒列期齒列有很大的改變，原有的牙齒脫落，而新牙尚未萌出，咬合力是否會隨著年紀之增加而增加,而關於這方面之研究可說是非常的少，因此本篇論文將針對甚少受人重視之混合齒列期之咬合力狀況做進一步之研究與探討,這也是本篇論文之研究動機。

第二節 研究目的

本篇論文將針對九到十二歲正處於混合齒列期之國小學童，調查咬合力及握力之大小，平均值及變化情形，探討咬合力是否會隨著年紀之增加而增加，而咬合力之變化是受到哪些因素之影響，並將針對相關影響因素做進一步之分析與探討。

第二章 文獻探討

第一節 咬合力之定義

咬合力一般是指上下牙齒緊咬在一起時力量的大小，一般是測量第一大臼齒區(First molar area)的最大咬合力(Maximal bite force)，力量大小是以牛頓(Newton, NT)或公斤(kg)作為單位。

第二節 測量咬合力之方法

咬合力之測量方法一般有以下三種：

第一種是利用 Bite force transducer，將測量咬合力之偵測器放在準備測量之牙齒上，請受測者咬緊後，咬合力會經由偵測器傳到儀器，轉換成數值後，咬合力之大小會呈現在儀器之螢幕上(見圖 2-1)。

第二種是利用 Piezo-electric transducer，將 Piezo-head 套在牙齒或人工牙根上，Piezo-head 會將力量傳導致儀器，便可測出咬合力(見圖 2-1)。

第三種是利用 Occlusal force meter，此種測量儀器方便操作，易於攜帶，測量時只需將 Occlusal force meter 上之咬合力測量區放在第一大臼齒區，咬緊後便可測得咬合力之大小(見圖 2-2)。

第三節 咬合力所代表的意義

咬合力雖然是指上下牙齒緊咬時的力量大小，但實際上咬合力具有非常重要的指標功能，因為咬合力會影響到我們口腔的咀嚼狀

況，根據 Dr.Hatch 等人之研究 (Hatch et al.,2001)，咀嚼狀況 (Masticatory performance)會受到相當多因素的影響，在這些因素當中，又以功能牙齒的數目及咬合力為最主要二個關鍵因素，也就是功能牙齒的數目及咬合力會影響到每個人的咀嚼狀況 (MP)(見圖 2-3)。

咀嚼狀況不好的人，因為咀嚼功能不佳，會對生活及我們的身體有很多不好的影響，根據 Yurkstas 及 Manly 以及 Braley (Yurkstas and Manly,1950; Manly and Braley,1950) 之研究，最常見的便是會有偏食的情形，尤其是富含纖維類及紅蘿蔔類等會攝取過少，甚至不足，因此會造成營養不均衡 (Nagai et al, 1991)，而因為咀嚼狀況不好，造成口內的食物沒有充分咀嚼便吞入，而導致腸胃的狀況包括胃炎、胃潰瘍及胃癌等 (Mercier and Poitras,1992)。

就兒童來說，咀嚼狀況不好，對生長發育會有很大的影響，依據臨床的調查，若乳齒列及混合齒列有嚴重的齲齒及缺牙，其咀嚼能力會下降，根據 Jiffry (Jiffry,1983)研究指出，八到十一歲的小孩因咀嚼功能較不好，比較偏好小的食物，而且容易吞下較大的食物；因此，咀嚼功能不好的兒童通常會有嚴重偏食的情形，青菜及肉類成了他們的拒絕往來戶，稀飯、麵條及麵包成了他們的最愛，而長期下來，營養不均衡是很嚴重的問題，除此之外，身高及體重均明顯的低於平均值，在搜集的個案中，有一個國小女童因乳牙已全部呈現殘根的狀況，根據母親表示，女童只愛吃麵包，而目前有嚴重偏食及體重過輕的情況。

此外，咀嚼狀況不好，除了對生長發育的影響之外，對其臉型及齒列的發育也有影響，雖然臉型及齒列的發育受到遺傳(內在因素)的控制，但也會受到外在因素(Extrinsic factor)的影響(Donald J. Ferguson , seventh edition)，這些外在因素，包括了營養、疾病、運動及氣候環境等因素，因此，營養不良或不均衡也會影響臉型齒列的生長發育，而另一個因素 運動，指的是上下顎咀嚼時之運動，其咀嚼時的力量會透過牙齒傳達到上下顎齒槽骨，進而刺激上下顎齒槽骨之生長，但咀嚼狀況不佳之兒童，因口內之乳牙早已缺損，以致於無法有對咬，在這種情況下，也就是沒有足夠的咬合力，可刺激上下顎的生長，在某種程度內會影響臉型及齒列的發育。

第四節 口內咬合力的大小值

一般來說，咬合力測量的單位有 2 種，一種是以公斤為單位，第 2 種是以牛頓(NT)為單位，不過近來的論文發表皆以牛頓(NT)為單位。

口腔內不同的位置所測得之咬合力大小值也不同，根據圖 2-4 可看出，口內第一大臼齒區所測得之咬合力最大，再來是小白齒區，而正中門牙區所測得之咬合力最小。

台大教授蕭裕源針對七到二十歲之青少年所作之咬合力調查發現(Yuh-Yuan Shiau, 1993)，大白齒區男生之咬合力為 309.5NT，女生為 219.74NT，小白齒區男生為 207.38NT，女生為 147.05NT，前牙區男生為 99.47NT，女生為 75.14NT，因此大白齒區所測得之咬合

力最大，其次是小臼齒區，前牙區所測得之咬合力最小。

第五節 一般咬合力之大小值

過去很多文獻皆有做過咬合力大小的研究，根據 Jenkins(Jenkins,1966) 早期的研究，男性愛斯基摩人其臼齒的平均咬合力可達 140kg，而最大值可達 160kg，而此同一時期 Brekhus (Brekhus et al., 1941)針對美國男性的研究發現，第一大臼齒的咬合力為 50kg。

之後，有學者 Merete Bakke (Merete Bakke et al, 1990)針對 8-68 歲的男性及女性研究發現，男性的平均咬合力值為 522NT，而女性為 441NT，隨著生長發育，咬合力會一直增加直到 25 歲，女性在此年齡之後便開始減少，而男性可繼續維持直到 45 歲之後才開始下降。

而乳齒列的咬合力，根據 Takenaka (Takenaka et al., 1990) 研究發現，在 Hellman's dental age IIC 時最大，在第一乳臼齒為 47.0NT，第二乳臼齒為 108.8NT。此外，乳齒列的平均最大咬合力約 24 kg，隨著年齡的增加(齒列的發育)，最大咬合力也會增加，尤其在混合齒列後期有顯著的增加，到成人時平均最大咬合力可達 60 kg (Hirose N,1988)。

第六節 影響咬合力的因素

影響咬合力的因素有很多，有的是直接因素，有的是間接因素，先將直接因素分成 3 大類來統計，

第一類為口腔內狀況：

1. 口內功能牙齒的數目
2. 牙周組織(包含牙周韌帶及齒槽骨等)
3. 上下牙齒接觸面積的大小
4. 咬合不正
5. 嚴重齲齒

第二類口外周圍因素：

1. 咀嚼肌群(masticatory muscle)
2. 顫顎關節疾患(TMD)
3. 臉型

第三類為生理因素：

1. 身高、體重(body size)
2. 咬合力訓練
3. 年紀
4. 性別

第四類為顏面手術

第五類為心理精神因素

接下來便逐一探討：

一.口腔內狀況

1.功能牙齒的數目：

在影響咬合力的因素中，以功能牙齒的數目對咬合力的影響非常

大，由圖 2-3 可看出咬合力會受到功能牙齒數目的影響，也就是功能牙齒數目愈多，則咬合力愈大；相反的，功能牙齒數目愈少，則咬合力愈小，而根據圖 2-3 可了解，咬合力愈小，咀嚼狀況愈不好，根據 Agerberg 及 Carlsson (Agerberg and Carlsson,1981)曾有研究指出，若齒數少於 20 顆，則咀嚼功能會較差；通常咀嚼功能較差，咬合力也會較低，因此功能牙齒的數目會影響到咬合力。

台大教授蕭裕源針對學生的研究也發現，若齒列有蛀牙及缺失，則咬合力會較低。因此，牙齒的數目的確會影響到咬合力。

此外，若原本缺牙的狀態，在種植 implant 後會不會增加呢？根據 Lindquist 及 Carlsson(Lindquist and Carlsson,1982)多項研究皆顯示，在接受 implant 之後兩個月，咬合力皆有明顯的改善增加，三個月後(Lindquist and Carlsson, 1985)表示，咬合力有持續增加之情形。

2. 牙周組織：

牙周韌帶組織及牙周間隙的液體會將咬合力傳導至牙周齒槽骨，因此若有牙周病以及喪失牙周韌帶組織，則無法承受咬合力並無法將咬合力傳導至齒槽骨。

齒槽骨的功能是會承受及吸收咬合力，並將咬合力分散；因此齒槽骨若有萎縮及吸收的情形，會無法承受正常範圍內之咬合力。

3. 上下牙齒接觸面積的大小：

咬合因素對咬合力之變異有很大的影響力，咬合力會隨著咬合接觸的多寡及牙齒的穩定性而增加。Merete Bakke(Merete Bakke,1990)研究指出，與成人咬合力最密切相關的因素，便是咬合接觸(Occlusal

contact)，而咬合力亦會隨著咬合接觸的多寡及牙齒的穩定性而增加。因此，成人的咬合接觸是最重要的因素。

而以間接的因素來探討，因咬肌淺層之前部厚度及體積與咬合力與咬合接觸成正相關(Merete Bakke et al., 1992)，即咬肌之淺層前部若體積愈厚，則咬合接觸愈多，因為咬肌體積愈厚，表咬合力愈大，因此，間接證明，咬合力愈大，則咬合接觸愈多，咬合接觸的確為影響咬合力之關鍵因素。

4.咬合不正(malocclusion)：

短臉型深咬者的咬肌活動量較大而長臉型開咬者的咬肌活動量較小，開咬者的最大咬合力比正常正常咬合者小，深咬者的咀嚼效率較正常咬合者差。

5.嚴重之齲齒：

根據台大郭敏光教授所做之咬合力調查，在測量學生咬合力之大小值時，若研究對象口中有嚴重之齲齒，則在緊咬測量儀器時，會因齲齒疼痛或已深及神經，或牙根尖發炎等因素，無法咬緊，影響了咬合力的大小。

根據 Sessle(Sessle B.J. et al, 1976)之研究發現，有齲齒且疼痛之牙齒，或害怕疼痛之因素，造成疼痛反射作用或是更高層之皮質控制機制，會減弱咬合力。

二、口腔周圍之因素

1.口腔周圍之咀嚼肌：

口腔周圍有非常多之咀嚼肌，而與咬合力有關的主要是咬肌。咬

肌之功能：咬肌為一十分強壯的肌肉，其纖維的垂直走向幾與下頷呈垂直，因而提起下頷的效果非常大。主要作用是牽引下頷向上，且助之向前伸。下頷已向前伸時，則已向前向下之深纖維有助之縮回之作用。當此肌肉收縮時可將下頷提起使牙齒閉咬在一起。咬肌在行咀嚼功能時，深層纖維可發揮強有力之垂直力，淺層纖維在下頷斜前方運動時可產生收縮使臼齒充分發揮咬合力。

根據 M.C. Raadsheer(M.C.Raadsheer et al,1999)之研究發現，咬肌的橫切面面積大小及厚度與頭顱顏面型狀(Craniofacial morphology), 體型(Body size),及咬合力有相關性，而其他研究也證實咬肌橫切面大小及咬合力有相關性，即橫切面愈大，則咬合力愈大，而且在所有的肌肉中，只有咬肌的厚度與咬合力有相關性。

更精確的研究利用超音波(ultrasound image)掃描咬肌淺層最厚部分，發現淺層前部與咬合力有意義的相關(Merete Bakke et al., 1992)。

2. 顳顎關節(TMJ)：

顳顎關節疾患因關節內部異常，例如關節盤前置異位(Anterior disc displacement)或是穿孔等問題，造成患者不敢用力咬緊，或是無法張大等問題，也會影響咬合力的大小，根據 D.Tortopidis(D. Tortopidis et al,1999)之研究顯示，一組為正常齒列，一組為 TMD 之患者，正常組之最大平均咬合力為 115N, TMD 患者其咬合力為 75N, 較正常組為低。

在兒童之顳顎關節症狀常是年幼型慢性風濕性關節炎(Juvenile

chronic arthritis)所造成的(Kreiborg et al.,1991) , 顛顎關節症狀包括疼痛,下顎之活動受限以及髁頭之移動減少(Olson,1991) , 而限制了最大張口量 , Dr.Wenneberg 研究發現(Wenneberg G. et al,1995) , 有 JCA(juvenile chronic arthritis)的兒童其大白齒及門齒之咬合力比正常人來的小,可能的原因是全身性發炎疾病造成咀嚼肌較弱的緣故。

Larheim TA(Larheim TA and Floystrand F,1985)針對十六位正常人及十六位有 TMD 之 Rheumatoid arthritis 之患者,進行咬合力之研究,結果發現兩組之間 condylar translation 之數值及咬合力有明顯之差別,也就是有 Rheumatoid arthritis 組在 condylar translation 之數值及咬合力皆小於正常組,而主要原因是長期功能不全造成咀嚼肌萎縮,因此顛顎關節之疾病會影響到咬合力之大小。

3.臉型：

臉型與最大咬合力也有密切之相關性,臉型可分為長臉型及短臉型,根據 Ingervall 及 Bitsanis 之研究(Ingervall and Bitsanis,1987),長臉型的(Dolichocephalic)咬合力較正常臉型及短臉型的(brachycephalic)咬合力較小。

根據 Weij 及 Hillen(Weij and Hillen,1984)之研究發現,短臉型的(short-faced)及下顎骨角度較小的(small jaw angle),其咬肌(Masseter muscle)及顛肌(temporalis muscle)較厚,較強壯有力,因此,短臉型的咬合力一般會比長臉型的較大。

三、生理因素

1.體型(Body size)：

體型較壯碩的人，即身高較高，體重較重的，其咬合力會比體型較瘦小的來的大，可能是體型壯碩的全身肌肉系統較強壯。

根據 Linderholm(Linderholm H,1971)之研究發現，全身肌肉系統較強壯的通常咬合力也較強。

2.咬合力訓練：

根據 Anderson(Anderson & Picton,1958)研究發現，咀嚼系統的肌肉若有接受訓練，即較長咀嚼硬的食物，則長久下來咬合力會比一般人大，例如愛斯基摩人(Eskimo)，因飲食習慣接近較原始的生活，因此愛斯基摩人之男性平均咬合力比一般成年人來的大，平均為 140kg 而最大甚至可達 160kg。

3.年紀：

年紀的因素與咬合力有密切的相關性，前面曾提過，孩童時期，隨著年紀的增加，我們的身高體重會增加，咬合力也會一直增加，直到 25 歲，女性在此年齡之後便會開始下降，而男性可繼續維持，直到 45 歲之後才開始下降(Merete Bakke et al., 1990)，而老年人因年紀較大的關係，大部分都有慢性牙周病，造成牙齒提早脫落或有動搖的情形。再加上咬肌也開始有萎縮的情形。因此，一般來說，老年人的咬合力會較年輕人來的低。

4.性別：

以性別的因素來看，男性的平均咬合力大於女性的。根據 Merete Bakke (Merete Bakke, 1990) 研究結果顯示，8 68 歲的咬合力，男性平均為 522N，而女性的咬合力平均為 441N，而由圖 2-4 可了

解，男性之平均咬合力大於女性。因此，性別也是影響咬合力的因素。

四、顏面手術

顏面手術包括正顎手術(DGS)，及顛顎關節手術，一般來說，術後因仍在復原階段，故咬合力會變小。

根據 Dr. Sinn (Sinn et al.,1996)發表之研究顯示，他針對 25 名女性顛顎關節患者及正常健康的對照組比較發現，對照組之平均咬合力比 TMD 組之平均咬合力來的大，而 TMD 組在手術後的第 6 週、第 6 個月、及 1 年追蹤後發現，其咬合力會逐漸增加，而在 1 年左右的時間幾乎達到正常對照組之平均咬合力。

五、心理精神因素

心理精神因素亦會影響咬合力之大小，有的人經檢查後口內的牙齒及口腔周圍肌肉等皆正常，但其咬合力卻比平均咬合力值要低。或是其長期偏好吃軟的食物，長久下來，其咬合力也逐漸下降，這部分因為沒有具體的原因可說明，咬合力較小的原因，因此可能歸因於心理精神的因素。

第七節 何謂握力

握力是手掌用力握緊時所產生之力量，可利用儀器測量出來。握力與全身之肌力狀況有關，也與體型及體重有密切之相關性，根據台大蕭裕源教授 (Yuh-Yuan Shiau, Juo-Song Wang,1993) 之研究，握力會隨著年紀而增加，女生在十四歲時會達到一高峰，而男生在二十

歲之前仍尚未達到高峰。

第八節 何謂顎肌症

所謂顎肌症，是顎關節及肌之疼痛機能障礙症 (Temporomandibular joint and muscle pain-dysfunction syndrome)之簡稱，是下列症狀的綜合症候群(Ramfjord S, 1983):

- (1) 顎關節部位之自發性疼痛與壓痛.
- (2) 咀嚼肌之自發性疼痛與壓痛
- (3) 顎運動時關節有噪音
- (4) 顎運動能力受阻限

而顎肌症在青少年之好發比例根據 Williamson(Williamson, 1977) 針對六到十六歲之青少年所作之調查發現，好發率為 35%，而 Nilner 及 Lassing (Nilner and Lassing, 1981) 針對七到十四歲之學童所作之調查發現，好發率為 36%，而國內蕭裕源教授等人(Shiau and Kwan, 1983) 針對十到二十歲之學生所作之調查結果為 39.3%。

第三章 研究架構與研究設計

第一節 研究設計

本篇論文前已述及國內有針對七到二十歲之青少年之咬合力及握力所作之調查及影響因素之探討，而本篇論文之研究方向是縮小年齡層，將重心放在混合齒列期之學童，希望了解隨著齒列的變化，咬合力是否也跟著增加，還是會受到其他因素的影響，因此本論文之研究設計在研究對象之年齡層與台大蕭裕源教授之研究不同外，其餘有部分之類似。

本篇論文將針對混合齒列期之學童之咬合力進行調查，一般來說七歲便已進入混合齒列期，但此年紀之學童理解力有限，無法充分配合，故以中年級之學童較適合，因此本研究將以三到六年級之學童為研究對象，也就是九到十二歲之學生，而本研究也不採取傳統以年齡來分析及探討，是以 Hellman's dental developmental stage 為依據，因 Hellman's dental developmental stage 是以齒列之發育狀況來分為不同之階段，利用此換牙階段表來分析咬合力之變化會比用年齡分析較準確。九到十二歲之學童介於 IIIA ,IIIB, IIIC, IVA 等四個階段，每個年級預計隨機抽樣三班，男生及女生各一半，如此男生及女生皆有足夠之樣本數。

在研究咬合力之部分，因目前多數之研究皆針對第一大臼齒區之咬合力來做探討，第一大臼齒區之咬合力也較有代表性，而九到十二歲之學童第一大臼齒之牙根也已發育完畢，因此本研究也以第

一大臼齒區之咬合力來做探討及研究，若測量乳白齒，則無法從一而終，到十歲時可能已快脫落，因此無法利用來測咬合力，故本研究以第一大臼齒之咬合力來研究，希望了解此時期之學童咬合力之狀況。

產生咬合力的同時，下顎也同時在進行垂直及側方之運動，因此本研究將同時探討下顎運動在混合齒列期之變化情形。

這個時期之學童除了身高體重會增加外，全身的肌力也會增加，握力的大小是全身肌力狀況一個最好的代表，隨著身高體重之增加，握力應該會隨之增加，因此本研究將探討混合齒列期握力之變化。

根據研究指出，青少年也會有顫顎關節不適之問題，其發生比率可見表 2-5，因此本研究將設計問卷調查混合齒列期顎關節及肌之疼痛機能障礙症之發生率。

根據臨床之經驗及文獻顯示，處於混合齒列期之學童因換牙的關係較偏好小且好吞嚥之食物，此外，現代飲食西化且較精緻，故學童較不喜歡吃硬食，而喜歡吃軟食，這對於飲食之均衡及臉型之發育會有些微之影響，故本研究將設計飲食偏好之調查表，了解學童在選擇軟硬食之偏好及比率，分析是否與混合齒列期有相關性。

第二節 研究架構

研究架構將針對三到六年級之學童，並分為三個部分，第一個部分為基本資料及口腔檢查，第二個部分為顎肌症及選擇食物偏好之問卷調查，第三個部分為以研究咬合力及握力之變化為主，並同時

探討下顎前突移動量，左右側方移動量，最大張口量之變化。

第四章 研究材料及統計方法

第一節 研究材料及資料收集方法

本研究之研究對象為忠孝國小三到六年級的學生，三年級隨機選出三個班，五年級有三個班，六年級有三個班，每個班約五十人，男女各佔一半，女生共有 207 人，男生共又有 264 人，年齡介於 9 到 12 歲之間，此年齡層之 Hellman's dental development stages 分布為 IIIA、 IIIB、 IIIC 及 IVA，資料收集方法為利用口腔檢查表格，顛顎關節不適之問卷調查，以及研究項目結果之表格(見附錄)。

在第一頁之口腔檢查表格(見附錄 1)，有受檢查學童之基本資料，包括姓名，班級、座號、性別及出生日期、以及有興趣之科目及課外活動，此部分由學生自行填寫，身高及體重由校護為學童測量後填寫。接下來之口腔狀況及齲齒狀況由本人檢查，在忠孝國小保健室內有牙科之治療椅，故檢查口腔狀況時與在醫院內接受檢查是一樣的，每位學童有一份口鏡與探針，檢查時間都集中在早上，請每位學童躺在診療椅上，用診療椅上之光源來檢查，紀錄蛀牙、殘根、及缺牙的數目，並根據 Hellman's 之換牙階段表，紀錄目前換牙之階段；Hellman's stage 之換牙階段表

- IA 乳齒未萌出
- IC 乳齒開始萌出
- IIA 乳齒列咬合完成 (約 3 歲)
- IIC 第一大臼齒開始萌出 (約 6 歲)

- IIIA 第一大臼齒完全萌出,前齒交換期 (約 7 -9 歲)
- IIIB 側方齒群交換期 (約 9-11 歲)
- IIIC 第二大臼齒開始萌出 (約 12 歲)
- IVA 第二大臼齒完全萌出 (約 14 歲)
- IVC 第三大臼齒開始萌出 (約 18 歲)
- VA 第三大臼齒完全萌出 (約 20 歲)

第二頁為顎肌症之問卷調查，由保健室之護士協助完成，護士會先到受檢查之班級，請學童先完成問卷之填寫，為了避免學童不了解題目之意思，護士會一題一題念給他們聽，同時仔細的再解說一次，或是用手勢去指位置及說明，以加深學童之印象及了解。回答方式為勾選”是 ”或”否 ”,至於本頁最後有紀錄是否正在接受矯正治療，故此部分由本人檢查並紀錄。

在第三頁之部份，主要為測量下顎之移動量及咬合力及握力，下顎之移動量部分由本人測量，測量時採取之姿勢為挺胸坐姿，學生與本人面對面，學生可清楚看到本人示範之動作。

1. 最大張口量：此部分由本人為學生測量，測量之前會先做一遍給學生看，之後才請學生做，測量工具是直的塑膠透明尺，單位是 mm，測量時由上顎正中門牙之切緣測量到下顎正中門牙之切緣。
2. 最大下顎左方側移動量，由本人先做一遍示範給學童看，待學童練習會做後，再用上述提及之直尺測量其移動量之數值，單位為 mm，測量方法為由上顎正中門牙中線測量到下顎正中門

牙之中線。

3. 最大下顎左方側移動量，其測量方法與左側移動量之測量方法相同。
4. 最大前突移動量：此部份也是由本人為學生測量，測量之前由本人先做一遍，再請學童練習，待同學會做之後才正式開始測量，測量工具是直尺，測量方式是由上顎正中門牙之切緣測量到下顎正中門牙之切緣之水平距離，單位為 mm，若學童原本為 Anterior crossbite，則測量到之最大前途移動量會將 Overbite 扣掉，若學童缺上顎門牙，則無法測量，此項目便跳過。
5. 左右側最大咬合力：此項目由校護幫忙測量，測量時學生及校護採立姿且咬合平面與地面平行，測量前校護會先解說，並指給學生看要咬之位置，校護將 Occlusal force meter 前端之咬合力測量區放入第一大臼齒之位置，左右側皆測量一次，單位為 kg。因為測量時會沾到口水，為了避免傳染，會將 Occlusal force meter 前端之咬合力測量區套上保鮮膜，測量完一位學生便將保鮮膜撕下，重新包上乾淨之保鮮膜，以避免感染，保障學童檢查時之安全及權益(見圖 4-1)。
6. 左右手之最大握力：此項目之測量接在咬合力之後，因此是由同一位校護幫忙測量，同樣是採取立姿，校護在解說完方法後，便請學生用力握緊測量儀，左右手各測量一次，單位為 kg(見圖 4-2)。

本研究之檢查、問卷及測量，因內容較多，故由本人及校護共同

完成，但每一項目自研究開始皆為同一人所測，中間不曾因其他因素而換人檢查，因此可排除不同檢查者之間的差異。

第二節 研究變項

研究變項有檢查項目、問卷項目及測量項目。

檢查項目為 1.2.3.4.5.6.，測量項目為 7.8.9.10.11.12.13.14.。

1. 身高(HT)
2. 體重(WT)
3. 總齒數(TN)
4. 嚴重齲齒(PC)
5. 殘留齒根(RR)
6. 提早脫落(PL)
7. 最大張口量(MO)
8. 最大前突移動量(MP)
9. 下顎最大右側移動量(MR)
10. 下顎最大左側移動量(MR)
11. 右側咬合力(RB)
12. 左側咬合力(LB)
13. 右側握力(RH)
14. 左側握力(LB)

問卷項目見附錄，有四題。

第三節 資料處理與分析方法

1. Student's t -test (男女間之差異)
2. Paired t -test (左右間之差異)
3. One way ANOVA test (Dental age 間之差異)
4. Spearman Rank Order Correlation (各測量項目之間的關係)

問卷項目共有四題，每題之作答方式為勾選”是 ”或”否 ”，只要有一題是勾選”是 ”，則顎肌症這一項便是以”+”來統計。

第五章 研究結果

第一節 描述性統計分析

將研究結果依 Hellman's development stage 之 IIIA、IIIB、IIIC、IVA 分別敘述如下, 各個 Dental age stage 之男女生人數見表 5-1, 而結果參考表格(表 5-2, 5-3) :

1. 在 Dental age IIIA 之結果(表 5-2, 5-3) :

(1)女生共有 33 人

1. 身高(HT) : 平均是 131.66 ± 5.50 cm
2. 體重(WT) : 平均是 30.95 ± 8.00 kg
3. 總齒數(TN) : 平均是 23.03 ± 1.38 顆
4. 嚴重齲齒(PC) : 2.24 ± 2.82 顆
5. 殘根(Residual root) : 0.52 ± 1.37 顆
6. 提早脫落(Premature loss tooth) : 0.88 ± 1.39 顆
7. 最大張口量(MO) : 平均是 44.39 ± 3.73 mm
8. 下顎前突移動量(MP) : 平均是 4.22 ± 1.13 mm
9. 下顎右側移動量(MR) : 平均是 7.97 ± 2.60 mm
10. 下顎左側移動量(ML) : 平均是 8.41 ± 2.35 mm
11. 右側咬合力(RB) : 平均是 24.82 ± 14.90 kg
12. 左側咬合力(LB) : 平均是 27.03 ± 12.92 kg
13. 右側握力(RH) : 平均是 12.16 ± 2.75 kg
14. 左側握力(LH) : 平均是 10.50 ± 2.44 kg

(2)男生共有 43 人

1. 身高(HT)：平均是 132.37 ± 7.77 cm
2. 體重(WT)：平均是 31.85 ± 8.70 kg
3. 總齒數(TN)：平均是 23.65 ± 1.76 顆
4. 嚴重齲齒(PC)： 1.21 ± 2.11 顆
5. 殘根(Residual root)： 0.14 ± 0.47 顆
6. 提早脫落(Premature loss tooth)： 0.67 ± 0.71 顆
7. 最大張口量(MO)：平均是 45.84 ± 4.76 mm
8. 下顎前突移動量(MP)：平均是 4.75 ± 2.44 mm
9. 下顎右側移動量(MR)：平均是 8.68 ± 2.48 mm
10. 下顎左側移動量(ML)：平均是 8.68 ± 2.13 mm
11. 右側咬合力(RB)：平均是 29.66 ± 15.17 kg
12. 左側咬合力(LB)：平均是 28.85 ± 15.39 kg
13. 右側握力(RH)：平均是 13.49 ± 3.74 kg
14. 左側握力(LH)：平均是 12.78 ± 3.81 kg

2. 在 Dental age IIIB 之結果(表 5-2, 5-3)：

(1)女生共有 78 人

1. 身高(HT)：平均是 139.11 ± 9.32 cm
2. 體重(WT)：平均是 35.01 ± 9.29 kg
3. 總齒數(TN)：平均是 23.40 ± 1.04 顆
4. 嚴重齲齒(PC)： 0.94 ± 1.83 顆

- 5..殘根(Residual root)：0.13±0.34 顆
6. 提早脫落(Premature loss tooth)：0.51±0.95 顆
7. 最大張口量(MO)：平均是 46.38±4.97 mm
8. 下顎前突移動量(MP)：平均是 4.13±1.71 mm
9. 下顎右側移動量(MR)：平均是 8.42±1.83 mm
- 10.下顎左側移動量(ML)：平均是 8.60±1.69 mm
- 11.右側咬合力(RB)：平均是 22.23±13.97 kg
12. 左側咬合力(LB)：平均是 23.24±17.41 kg
13. 右側握力(RH)：平均是 16.33±4.50 kg
14. 左側握力(LH)：平均是 15.31±4.64 kg

(2)男生共有 121 人

1. 身高(HT)：平均是 140.00±8.44 cm
2. 體重(WT)：平均是 36.35±9.28 kg
3. 總齒數(TN)：平均是 23.17±1.32 顆
4. 嚴重齲齒(PC)：1.22±1.79 顆
5. 殘根(Residual root)：0.36±0.78 顆
6. 提早脫落(Premature loss tooth)：0.79±1.33 顆
7. 最大張口量(MO)：平均是 47.10±7.45 mm
8. 下顎前突移動量(MP)：平均是 4.40±2.03 mm
9. 下顎右側移動量(MR)：平均是 8.94±2.26 mm
10. 下顎左側移動量(ML)：平均是 9.35±1.45 mm
11. 右側咬合力(RB)：平均是 24.94±15.55 kg

12. 左側咬合力(LB)：平均是 25.04 ± 15.45 kg

13. 右側握力(RH)：平均是 17.36 ± 4.7 kg

14. 左側握力(LH)：平均是 16.24 ± 4.56 kg

3. 在 Dental age IIC 之結果(表 5-2, 5-3)：

(1)女生共有 62 人

1. 身高(HT)：平均是 149.05 ± 6.71 cm

2. 體重(WT)：平均是 43.75 ± 10.21 kg

3. 總齒數(TN)：平均是 25.61 ± 0.96 顆

4. 嚴重齲齒(PC)： 0.19 ± 0.54 顆

5. 殘根(Residual root)： 0.15 ± 0.51 顆

6. 提早脫落(Premature loss tooth)： 0.29 ± 0.64 顆

7. 最大張口量(MO)：平均是 47.84 ± 4.86 mm

8. 下顎前突移動量(MP)：平均是 4.02 ± 1.86 mm

9. 下顎右側移動量(MR)：平均是 8.31 ± 1.94 mm

10. 下顎左側移動量(ML)：平均是 8.83 ± 1.67 mm

11. 右側咬合力(RB)：平均是 26.29 ± 15.07 kg

12. 左側咬合力(LB)：平均是 25.42 ± 15.51 kg

13. 右側握力(RH)：平均是 20.35 ± 4.75 kg

14. 左側握力(LH)：平均是 19.46 ± 4.29 kg

(2)男生共有 71 人

1. 身高(HT)：平均是 147.99 ± 8.84 cm

2. 體重(WT)：平均是 44.86 ± 15.18 kg

3. 總齒數(TN)：平均是 25.59 ± 1.15 顆
4. 嚴重齲齒(PC)： 0.34 ± 1.07 顆
5. 殘根(Residual root)： 0.06 ± 0.23 顆
6. 提早脫落(Premature loss tooth)： 0.32 ± 0.69 顆
7. 最大張口量(MO)：平均是 50.00 ± 4.84 mm
8. 下顎前突移動量(MP)：平均是 4.30 ± 2.00 mm
9. 下顎右側移動量(MR)：平均是 8.70 ± 1.89 mm
10. 下顎左側移動量(ML)：平均是 8.75 ± 2.20 mm
11. 右側咬合力(RB)：平均是 31.55 ± 11.65 kg
12. 左側咬合力(LB)：平均是 28.10 ± 14.62 kg
13. 右側握力(RH)：平均是 21.20 ± 4.90 kg
14. 左側握力(LH)：平均是 20.35 ± 5.14 kg

4. 在 IVA 之結果(表 5-2, 5-3)：

(1)女生共有 33 人

1. 身高(HT)：平均是 154.68 ± 5.09 cm
2. 體重(WT)：平均是 47.49 ± 10.49 kg
3. 總齒數(TN)：平均是 27.97 ± 0.17 顆
4. 嚴重齲齒(PC)： 0.67 ± 1.36 顆
5. 殘根(Residual root)： 0.09 ± 0.38 顆
6. 提早脫落(Premature loss tooth)： 0.03 ± 0.17 顆
7. 最大張口量(MO)：平均是 49.76 ± 5.43 mm

8. 下顎前突移動量(MP)：平均是 3.88 ± 1.59 mm
9. 下顎右側移動量(MR)：平均是 8.35 ± 1.44 mm
10. 下顎左側移動量(ML)：平均是 8.85 ± 1.49 mm
11. 右側咬合力(RB)：平均是 29.16 ± 12.40 kg
12. 左側咬合力(LB)：平均是 28.38 ± 12.28 kg
13. 右側握力(RH)：平均是 21.68 ± 5.26 kg
14. 左側握力(LH)：平均是 20.14 ± 5.11 kg

(2)男生共有男生共有 22 人

1. 身高(HT)：平均是 155.90 ± 5.39 cm
2. 體重(WT)：平均是 54.11 ± 13.99 kg
3. 總齒數(TN)：平均是 27.86 ± 0.35 顆
4. 嚴重齲齒(PC)： 0.45 ± 1.01 顆
5. 殘根(Residual root)： 0.00 ± 0.00 顆
6. 提早脫落(Premature loss tooth)： 0.14 ± 0.35 顆
7. 最大張口量(MO)：平均是 51.95 ± 3.62 mm
8. 下顎前突移動量(MP)：平均是 4.43 ± 2.00 mm
9. 下顎右側移動量(MR)：平均是 8.70 ± 1.83 mm
10. 下顎左側移動量(ML)：平均是 9.17 ± 1.29 mm
11. 右側咬合力(RB)：平均是 35.13 ± 15.54 kg
12. 左側咬合力(LB)：平均是 39.77 ± 13.73 kg
13. 右側握力(RH)：平均是 26.20 ± 6.92 kg
14. 左側握力(LH)：平均是 23.05 ± 4.20 kg

5. 在各項目間之相關性結果如下(見表 5-4)
 1. 男女生之咬合力與身高,最大張口量及握力有正相關性。
 2. 男生之咬合力與體重及總齒數有正相關性。
 3. 女生之咬合力與右側移動量有正相關性。

第二節 推論性統計分析

一. 在 Dental age 與各個項目間之相關性

1. 在身高方面，男生及女生皆會隨著 dental age 之增加而增加(見圖 5-1)。
2. 在體重方面，男生及女生之體重皆會隨著 dental age 之增加而增加(見圖 5-2)。
3. 在總齒數方面，男生由 IIIA 到 IIIB 齒數有稍微減少，而女生 IIIA 到 IIIB 齒數稍微增加，男生及女生由 IIIB 到 IVA 呈現一直增加之情形(見圖 5-3)。
4. 在嚴重齲齒方面，女生由 IIIA 到 IIIC 齲齒數目一直減少，從 IIIC 到 IVA 稍微增加；而男生由 IIIA 到 IIIB 沒有變化，由 IIIB 到 IIIC 齲齒數目一直減少，由 IIIC 到 IVA 沒有變化(見圖 5-4)。
5. 在殘根數目方面，女生由 IIIA 到 IIIB 殘根數目一直減少，從 IIIB 到 IVA 沒有變化；而男生由 IIIA 到 IIIB 稍微增加，由 IIIB 到 IVA 逐漸減少(見圖 5-5)。

6. 在提早脫落之牙齒數目方面，女生由一開始的平均 0.88 顆，會隨著 dental age 逐漸下降，到達 IVA 時，幾乎是零顆；而男生由 IIIA 到 IIIB 有逐漸上升，從 IIIB 到 IVA 逐漸下降(見圖 5-6)。
7. 在最大張口量方面，男生及女生會隨著 dental age 增加而增加，男生在每個年級之最大張口量皆大於女生，在 IIIC 及 IVA 男生及女生呈現有意義之差別(有星星記號)(見圖 5-7)。
8. 再下顎前突移動量方面，女生由 IIIA 到 IVA 前突移動量有稍微減少，平均數值由 $4.22 \pm 1.13\text{mm}$ 到 $3.88 \pm 1.59\text{mm}$ ，並沒有太大的變化；男生由 IIIA 到 IIIB 有逐漸減少，從 IIIB 到 IVA 則沒有變化(見圖 5-8)。
9. 在下顎側方移動量方面，在左側移動量，女生由 IIIA 到 IIIC 有逐漸上昇，從 IIIC 到 IVA 沒有變化；男生由 IIIA 到 IIIB 移動量逐漸增加，由 IIIB 到 IIIC 逐漸減少，由 IIIC 到 IVA 稍微增加(見圖 5-9)。
10. 在右側移動量，女生由 IIIA 到 IIIC 有逐漸上昇，從 IIIC 到 IVA 沒有變化；男生由 IIIA 到 IIIB 有稍微增加，從 IIIB 之後逐減少(見圖 5-9)。
11. 在右側咬合力方面，女生由 IIIA 到 IIIB 逐漸減少，由 IIIB 到 IVA 又逐漸上昇；男生之變化情形與女生相同，男生之平均咬合力在每個階段均大於女生之咬合力，在 IIIC 及 IVA 兩階段男生及女生呈現有意義之差別(見圖 5-10)。

12. 在左側咬合力方面，女生由 IIIA 到 IIIB 逐漸減少，由 IIIB 到 IVA 又逐漸上升；男生之變化情形與女生相同。男生之平均咬合力在每個階段均大於女生之咬合力，在 IIIC 及 IVA 兩階段男生及女生呈現有意義之差別(見圖 5-10)。
13. 在右側握力方面，男生及女生皆會隨著 dental age 之增加而增加，男生右側握力之平均值在每個階段均大於女生之平均值，在 IVA 之階段男生及女生呈現有意義之差別(見圖 5-11)。
14. 在左側握力方面，男生及女生皆會隨著 dental age 之增加而增加，男生右側握力之平均值在每個階段均大於女生之平均值，在 IVA 之階段男生及女生呈現有意義之差別(見圖 5-11)。
15. 在顎肌症之問卷調查方面(見圖 5-12)，在
- IIIA 階段顎肌症(+)佔了 45%，顎肌症(-) 55%。
 - IIIB 階段顎肌症(+) 50%，顎肌症(-)50%。
 - IIIC 階段顎肌症(+) 47%，顎肌症(-) 53%。
 - IVA 階段顎肌症(+) 62%，顎肌症(-) 38%。
- 隨著 dental age 之增加，顎肌症(+) 有增加之趨勢。
16. 在選擇食物偏好方面(見圖 5-13)，H 代表喜歡硬食，HS 代表軟硬皆喜歡，S 代表喜歡軟食。
- IIIA 階段，H：11%，HS：42%，S：47%
 - IIIB 階段，H：9%，HS：44%，S：47%
 - IIIC 階段，H：8%，HS：55%，S：37%
 - IVA 階段，H：9%，HS：55%，S：36%

隨著 dental age 之增加，選擇軟硬食有增加之趨勢，選擇軟食有減少之趨勢。

二. 在兩兩項目間之相關性圖

- 1.在女生之身高與體重間之關係，身高與體重呈現正相關性，隨著身高之增加，體重也會隨之增加(見圖 5-14)。
- 2.在男生之身高與體重間之關係，身高與體重呈現正相關性，隨著身高之增加，體重也會隨之增加(見圖 5-15)。
- 3.在女生之身高與總齒數方面，兩者間之關係為正相關，也就是隨著身高之增加，總齒數也會跟著增加(見圖 5-16)。
- 4.在男生之身高與總齒數方面，兩者間之關係為正相關，也就是隨著身高之增加，總齒數也會跟著增加(見圖 5-17)。
- 5.在女生之身高與握力間之關係，身高與握力間呈現正相關性，也就是隨著身高之增加，握力也會逐漸增加(見圖 5-18)。
- 6.在男生之身高與握力間之關係，身高與握力間呈現正相關性，也就是隨著身高之增加，握力也會逐漸增加(見圖 5-19)。
- 7.在女生之身高與最大張口量方面，身高與最大張口量呈現正相關，也就是隨著身高逐漸增加，最大張口量也會逐漸增加(見圖 5-20)。
- 8.在男生之身高與最大張口量方面，身高與最大張口量呈現正相關，也就是隨著身高逐漸增加，最大張口量也會逐漸增加(見圖 5-21)。

- 9.在女生之最大張口量與咬合力之間，兩者之間呈現正相關性，也就是隨著最大張口量之增加，右側及左側之咬合力也會逐漸增加(見圖 5-22)。
- 10.在男生之最大張口量與咬合力之間，兩者之間呈現正相關性，也就是隨著最大張口量之增加，右側及左側之咬合力也會逐漸增加(見圖 5-23)。
- 11.在女生之最大張口量與握力之間，成正相關性，隨著最大張口量之增加，右手及左手之握力也會隨著增加(見圖 5-24)。
- 12.在男生之最大張口量與握力之間，成正相關性，隨著最大張口量之增加，右手及左手之握力也會隨著增加(見圖 5-25)。
- 13.在女生之握力與咬合力之間，兩者成正相關性，也就是隨著握力逐漸增加，咬合力也會增加，左右側皆是(見圖 5-26)。
- 14.在女生之握力與咬合力之間，兩者成正相關性，也就是隨著握力逐漸增加，咬合力也會增加，左右側皆是(見圖 5-27)。

第六章 討論

第一節 結果討論

1. 在身高及體重方面,男生及女生皆會隨著 dental age 之增加而增加,男生與女生之間從 IIIA 到 IIIC 並沒有差異,但在 stage IVA 時男生之體重明顯大於女生,表示男生之發育在此 stage 之後開始超越女生。此結果與台大蕭裕源教授(Shiau and Wang,1993)所作之研究有相似之結果,根據蕭裕源教授之研究顯示,男生在二十歲以前身高與體重會隨著年紀之增加而增加,女生之身高與體重在十四歲以前會隨著年紀之增加而增加,但在十四歲會達到高峰。
2. 在總齒數方面,男生及女生由 IIIA 到 IIIB 並沒有太大之變化,但從 IIIB 之後總齒數便一直增加,原因是小白齒開始萌出,而乳齒已大部分脫落,而到了 IIIC 第二大白齒開始萌出,故齒數會一直增加。
3. 在嚴重齲齒方面,女生由 IIIA 到 IIIC 一直減少,因為 IIIA 時期口內仍有未脫落之乳白齒,而這些乳白齒都有輕微不等之蛀牙,但到了 IIIB 部分乳白齒已脫落,故齲齒數目會減少,到了 IIIC 時大部分之乳白齒已脫落,故齲齒數目達最低,但 IIIC 之後因第二大白齒已萌出,並且開始蛀牙,故齲齒數目有稍微增加;在男生之部分有類似之結果,從 IIIA 到 IIIC 齲齒數目逐漸減少,從 IIIC 齲齒數目有稍微增加。

4. 在殘根之部分與嚴重齲齒數有類似的結果,女生在 IIIA 時期最高,為 0.55 顆,之後因換牙之關係,故殘根數目一直減少,之後皆接近零顆殘根,故從 IIIB 至 IIIC 至 IVA 都沒有變化;在男生部分 IIIA 時期為 0.14 ± 0.47 顆,IIIB 為 0.36 ± 0.78 顆,從 IIIB 之後便沒有變化。
5. 在缺失牙齒數目方面亦與嚴重齲齒數有類似的結果,由 IIIA 期之接近一顆,隨著 Dental age 牙齒逐漸萌發, missing tooth 之數目會一直減少,至 IVA 時接近零顆。
6. 在最大張口量部分,女生會隨著 dental age 而增加,男生之張口量亦會隨著 dental age 之增加而增加,此部份與 Merete 及 Betty 之研究有相似之結論,Merete 及 Betty 等人(Merete and Betty et al,1990)針對最大張口量研究發現,最大張口量與年齡及身高有關,也就是隨著年齡及身高之增加,最大張口量也會增加;本研究亦顯示男生之最大張口量在每個階段皆大於女生之最大張口量,在 IIIC 及 IVA 兩階段男生及女生間呈現有意義之差別,此結果與台大蕭裕源教授(1987)之研究有相同之結論,即男性之最大張口量大於女生。

(1)男性之最大張口量大於女生之原因

- ◇ 男性之骨骼構造較大,顎運動範圍較廣。
- ◇ 男生較喜好球類等激烈之運動,故全身及口腔周圍之肌肉狀況比女生強壯而有力,故張口量較大。
- ◇ 另一個原因可能是女生在檢查時,會因為同學在旁觀

看，而較警扭，或是不好意思，而影響到結果。

(2) 男性之最大張口量在 IIC 及 IVA 兩階段明顯大於女生之原因

- ◇ 男生之體重及握力在 Stage IVA 均明顯的大於女生，表示男生之發育已超越女生，全身之肌力也較強壯有力。
- ◇ 男生之咬合力在 IIC 及 IVA stage 均大於女生，表示男生口腔周圍之咀嚼肌系統較女生強壯有力，而張口與開口肌有關，若開口肌較有力，則最大張口量也會較大。

(3)最大張口量隨著年紀增加之原因：

- ◇ 下顎骨之 Condylar head 會向後向上生長，使的下顎骨會往前，因此最大張口量會逐漸增加。
- ◇ 口腔周圍之咀嚼肌會隨著上顎及下顎骨之生長及使用而不斷發育，功能也愈健全，較強壯而有力，有可能是造成張口量逐漸增加之原因之一。

7. 在下顎前突移動量方面，女生由 IIIA 至 IVA 沒有變化，而男生由 IIIA 至 IIIB 有些微之減少，從 IIIB 至 IVA 則沒有變化，根據 H. Hayasaki (H. Hayasaki,1998)之研究發現，乳齒列較恆牙齒列易往前及側方運動，原因可能是乳齒列之 occlusal plane 較平以及 overbite 較淺之故(Ohnishi 1972, Suzuki 1976, Furusawa 1979)。

8. 在側方移動量方面，男生及女生從 IIIA 到 IVA 沒有明顯之變

化，而在右側與左側之移動量之間是沒有差別的。

9. 在咬合力方面，根據 Lancet 針對混合齒列期之學生所作之咬合力調查發現，從七到十一歲咬合力呈現逐漸減少之情形，而從十一歲之後咬合力會逐漸增加。本篇研究之結果在咬合力方面可發現男生及女生從 IIIA 到 IIIB 並沒有增加，甚至有減少的情形，也就是從七到十一歲咬合力有逐漸下降而從十一歲之後咬合力會逐漸增加的情形，此結果與 Lancet 之研究有類似之結果，將可能原因探討如下：

- (1) 第一個原因是功能齒數減少，因從 dental age IIIA 至 IIIB 大部分之乳白齒已脫落，文獻回顧之部分有提到，功能齒數減少會造成咬合力下降，故這是第一個可能之原因。
- (2) 齒列的因素，因 dental age IIIA 時大部分的學童乳白齒仍尚未脫落，齒列較完整，但準備要進入 IIIB stage 此時乳白齒牙根已開始吸收準備換牙，有些較早換牙的乳白齒已經有輕微的動搖，口內之牙齒此時之狀況，已無法承受之前所能承受之咬合力，造成咬合力會慢慢逐漸的下降；而隨著乳白齒逐漸動搖，或已脫落，或成了殘根，且小白齒尚未萌出，或剛萌出，齒列在一不完整之狀態，會影響到咬合力，造成咬合力明顯逐漸下降，
- (3) 第三個可能之原因是在混合齒列後期因乳齒已鬆動或脫落，學童在飲食上有稍做調整，太硬的食物已減少攝取，而咬合力與訓練有密切之關係，若長期吃很硬之食物，咬合力

自然會增加，相反的，若長期吃較軟的食物，則咬合力自然會逐漸減少，因此飲食之調整與咬合力有相關性。

- (4) 第四個原因是牙周組織之反射作用，若口內有缺牙之情形，則鄰近牙會承受較大之咬合力，但牙周組織會調適，使鄰近牙不會承受太大之咬合力，以免傷到牙周組織，根據 Steenberghe 及 Vries 之研究證實 (Steenberghe and Vries,1977)，將牙周組織施以局部麻醉，再測試咬合力時，會發現咬合力變大，因此可證實牙周組織有回饋調節之機制，可保護牙周組織不會承受太大之力量。
- (5) 第五個可能之原因是沒有穩定之咬合(Stable occlusion)，在混合齒列後期乳齒動搖或脫落，而恆牙尚未萌出，上下牙齒缺乏接觸，因此沒有穩定及緊密之咬合，造成咬合力無法產生及傳遞，使的咬合力會減少。
- (6) 第六個可能之原因是神經中樞之疼痛反射機制，由於擔心咬緊時會觸及動搖之牙齒(乳齒及剛萌發之恆牙皆會動搖)，神經中樞在接收怕痛之訊號後，會負面回饋，調節肌肉力量，不會緊咬下去。
- (7) 第七個可能之原因是咀嚼方式的改變及重建，根據 Gibbs 等人(Gibbs et al., 1982)之研究，在乳齒列時期之咀嚼方式是切斷模式(Chopping stroke)，而恆齒列之咀嚼方式是研磨(Grinding stroke)，混合齒列期正處在兩種方式之過渡時期，也可能是造成咬合力先下降後上升之間接因素，這一點值得

我們更進一步探討與證實。

- (8) 到了 Dental age IIIB 之後，小白齒已萌發至咬合平面，或已有咬合接觸，有穩定之咬合，故咬合力逐漸上升，到了 IVA stage 時，第二大臼齒萌出，因齒列已發育完全，整個咀嚼狀況皆達到健全的狀態，故咬合力持續增加；此外，再加上口腔周圍肌肉及骨骼之發育，咬合力會持續增加。
10. 在握力方面，握力會隨著年齡及身體之發育而增加，由曲線之變化看來，握力會隨著 dental age 之成長而增加，而男生之平均握力在每個階段皆大於女生之握力，右手之握力在每一階段均大於左手之握力，主要是目前大部分的學童仍舊習慣使用右手，在經常使用及訓練的情況下，右手的力量通常會較大。
11. 在問卷調查方面，從 IIIA 至 IIIB 顎肌症(+)之比例沒有明顯之變化，但 IVA stage 顎肌症(+)之比例有升高之趨勢，可能之原因是隨著年級增加，在課業上之壓力也較大，因此自覺有顫顎關節不適之比例也相對提高。
12. 在選擇食物之喜好方面，在 IIIA 及 IIIB 選擇軟食及選擇軟硬食之比例很接近，都將近 50%，但到了 IIIC 及 IVA 選擇軟硬食之比例有增加之趨勢，而喜好軟食之比例有減少之趨勢，原因是在 IIIA 及 IIIB 兩階段小白齒尚未萌發完全，只靠第一大臼齒無法將食物充分咀嚼及研磨，故選擇軟食之比例接近一半，到了 IIIC 及 IVA 階段時，牙齒已發育完全，可充分發揮功能，故選擇軟食之比例下降，選擇軟硬食之比例增加。

第二節 其他相關性討論

本篇論文之研究內容與架構與之前台大之研究有部分類似，皆以咬合力及握力為研究重點，但實際上仍有不同及相同之處，詳述如下：

1.相同之處：

- A. 在研究設計及內容方面,皆以咬合力及握力為研究重點。
- B. 在研究結果方面,身高及體重會隨著年紀之增加而增加。
- C. 握力會隨著年紀之增加而增加。

2.不同之處：

- A. 研究對象之年齡層不同，之前之研究是針對青少年，也就是十到二十歲之學生，而本研究是完全針對混合齒列期之學童，也就是九到十二歲之學童，此時期之學童齒列有很大之變化，較不易分析與研究，因此針對混合齒列期之咬合力分析之研究非常的少，這也是本研究之特色。
- B. 之前之研究大部分皆以年齡來分析，本研究不同之處是利用 Hellman's developmental dental stage 來分類，此分類法代表每一階段牙齒之狀況，因牙齒之狀況對咬合力有很大之影響，因此對咬合力之分析有很大之幫助。
- C. 研究設計與內容方面，本研究不只單單針對咬合力之變化做研究，更進一步探討咬合力與下顎運動間之關係，這也是本研究

之另一特色，因產生咬合力的同時，下顎也同時在作三度空間之運動，因此本研究更深入探討咬合力與下顎各方向運動間之相關性。

- D. 探討男生及女生左右咬合力與最大張口量間之關係。
- E. 探討男生及女生左右手握力與最大張口量間之關係。
- F. 探討男生及女生左右咬合力與左右手握力間之關係。
- G. 探討 Hellman's developmental dental stage 與顎肌症 之相關性。
- H. 探討學童選擇食物偏好 (Food preferences) 與 Hellman's developmental dental stage 間之相關性，研究選擇食物偏好是否與齒列交換期有相關性。
- I. 未來之研究方向亦不同，希望能收集更多之咬合力正常數值，並建立咬合力變化曲線，並能應用在臨床上，作為例行性之檢查項目之一。

第七章 結論與建議

第一節 結論

1. 隨著年紀的增加，身體之成長，各項數值均會增加，但咬合力在 Hellman's dental age stage IIIB 時卻呈現減少的情形，但隨著永久齒列的完成後，咬合力有逐漸增加之情形。
2. 男女生之咬合力與身高，最大張口量及握力有正相關性。
3. 男生之咬合力與體重及總齒數有正相關性。
4. 隨著年紀的增加，最大張口量會增加，但下顎左右側移量及前突移動量不會增加。
5. 隨著年紀的增加，顎肌症有增加的趨勢。
6. 隨著永久齒列的完成，較喜好吃軟食物的兒童有減少的趨勢。

第二節 建議

1. 在未來後續之研究，將收集更多學童之咬合力數值，在收集過程中，會將學童之條件一致化，在相同之時間來測量咬合力，也會確實掌握學童之生理狀況，這次之研究是集中在早上，之後在收集咬合力之資料時，會先要求每位學童要吃早餐，若有身體不舒服則將測量延後，以避免影響研究結果，此外，每位學童要測量三次，每次測量要間隔五分鐘，中間有足夠的時間休息，如此測得的數值會較準確。
2. 在建立咬合力平均參考值方面，會將咬合不正及有顛顎關節症

狀之學童排除在外，以期建立正常之咬合力平均值。

3. 未來希望將咬合力數值列入例行性之檢查項目之一,若有咬合力偏低之情形，則進一步檢查其口內及口外之狀況，是否有嚴重缺牙，咬合不正或是顛顎關節之問題，找出原因並恢復其咬合力，對發育中之學童是非常重要的。

第八章 參考文獻及附錄

Agerberg G. and Carlsson G.E. Chewing ability in relation to dental and general health. *Acta odont Scand*, 1981;39:147-153.

Anderson D.J., D.C.A.Picton, Masticatory stresses in normal and modified occlusion . *J Dent Res*,1958;37:312-17.

Brekhus,P.J.,W.D.Armstrong & W.J. Simon, Stimulation of the muscles of mastication. *J Dent Res*,1941;20:87.

Carlsson GE, Bite force and chewing efficiency.In KawamuraY(ed),*Front Oral Physiology of Mastication*. Basel:Karger,1974;265-292.

D.Totorpidis,M.F.Lyons,R.H.Baxendale, Bite force, endurance and masseter muscle fatigue in healthy edentulous subjects and those with TMD, *J Oral Rehabil*,1999;26:321-8.

Donald J.Ferguson. *Dentistry for the Child and Adolescent*. Sixth Edition,C.V.Mosby Company, p :629.

Furusawa,H. et al., The position of the incisal edges, tips and cusp tips in the primary dentition. The Shikwa Gakuho, 1979;79:25.

Gibbs CH. Wickwirw NA. Jacobson AP. Lundeen HC. Mahan PE. Lupkiewicz SM. Comparison of typical chewing patterns in normal children and adults. Journal of the American Dental Association, 1982;105: 33-42.

H.Hayasaki,Y.Yamasaki,N.Nishijima,K.Naruse, Characteristics of protrusive and lateral excursions of the mandible in children with the primary dentition, J Oral Rehabil, 1998;25:311-320.

Helkimo E,Carlsson GE,Carmeli Y, Bite force in patients with functional disturbance of the masticatory system. J Oral Rehabil, 1975;2:397-406.

Hirose N. Relationship between bite forces and EMG activities of masticatory muscles in children. Japanese Journal of Pedodontics, 1988;26:97-111.

Ingervall,B.and Bitsanis,E. A pilot study of the effect of masticatory muscle training on facial growth in long-face children. Europ J

Orthod ,1987;9:15-23.

Jenkins,G.N., The physiology of the mouth.S.413-441.Blackwell Scientific Publications Oxford.3rd ed.

Jiffry M.T.M. Variation in the particles produced at the end of mastication in subjects with different types of dentition. J Oral Rehabil, 1983;10:357-362.

J.P.Hatch,R.S.A.Shinkai,S.Sakai,J.D.Rugh, Determinants of masticatory performance in dentate adults. Arch Oral Biol, 2001;46:641-648.

K.C.Julien,P.H.Buschang,G.S.Throckmorton and P.C.Dechow, Normal masticatory performance in young adults and children, Arch Oral Biol 1996;41:69-75.

Kreiborg S., Juvenile chronic arthritis-en klinisk og radiologisk undersøgelse af tyggeapparatet. Tandlægenes nye tidsskrift,6,168.

Larheim T.A., Temporomandibular joint abnormalities and bite force in a group of adults with rheumatoid arthritis. J Oral

Rehabil,1985;12;477.

Linderholm H.,Lindqvist B., Ringqvist M, Wennstrom A., Isometric bite force in children and its relation to body build and general muscle force. Acta Odontol Scand, 1971;29:563-568.

Linderquist LW, Carlsson GE, Changes in masticatory function in complete denture wearers after insertion of bridges on osseointegrated implants in the lower jaw.In: Clinical application of biomaterials. Lee AJC, albertsson T, Branemark P-I, editors. Chichester: John Wiley and Sons Ltd,1982; pp,151-155.

Linderquist LW,Carlsson GE Long term effects on chewing with mandibular fixed prostheses on osseointegrated implants. Acta Odontol Scand, 1985;43: 39-45.

M.C.Raadsheer,T.M.G.J. van Eijden, Contribution of jaw muscle size and craniofacial morphology to human bite force magnitude, J Dent Res, 1999;78:31-42.

Manly R.S. and Braley L.C. Masticatory performance and efficiency, J Dent Res, 1950;29:448-462.

Mercier P. and Poitras P. Gastrointestinal symptoms and masticatory dysfunction, *J Gastroenterol Hepatol*, 1992;7:61-65.

Merete Bakke, Betty Holm, Birgit Leth Jensen, Lars Michler and Eigild Moller, Unilateral isometric bite force in 8-68-year-old women and men related to occlusal factors, *Scand J Dent Res*, 1990;98:149-58.

Merete Bakke, Anette Tuxen, Peter Vilmann, Bente Rona Jensen, Anders Vilmann and Mette Toft, Ultrasound image of human masseter muscle related to bite force, electromyography, facial morphology, and occlusal factors, *Scand J Dent Res*, 1992;100:164-171.

Nagai H., Shibata H., Haga H., Ueno M., Suyama Y., The relationship of chewing ability to nutrient and food intakes in the community elderly, *Jap J Publ Hlth*, 1991;38:853-58.

Nilner M, Lassing SA, Prevalence of functional disturbances and disease of the stomatognathic system in 7-14 years olds, *Swed Dent J*, 1981;5: 189-197.

Onishi, M. The application of a newly devised measuring apparatus, the

O.D.C. stereometer, to determine the relationships between the FH plane and a continuous curve of the incisal edges and the cusp-tips. Journal of Osaka University Dental Society, 1972;35,26.

Olson L. Craniomandibular function in juvenile chronic arthritis. Swedish Dental Journal, 1991;15:71.

Ramfjord S, Ash MM. Occlusion. 3rd ed, WB Saunders Co, Philadelphia, pp 259-261, 1983.

Sessle BJ, Greenwood LF : Peripheral influence on alpha and gamma motoneurons. In Anderson DJ, Mathews B(eds), Mastication Bristol UK: John Wright and Sons, 1976;174-183.

Sheikholeslam A, Moller E, Lous I, Pain, tenderness and strength of human mandibular elevators, Scand J Dent Res, 1980;88:60-66.

Shiau YY, Kwan HW. Clinical observation of the temporomandibular joint and muscle pain dysfunction syndrome. National Science Council Monthly, 1983;11: 723-730.

Sinn DP, de Assis EA, Throckmorton GS, Mandibular excursions and

maximum bite forces in patients with temporomandibular joint disorders, J Oral Maxillofac Surg,1996;54:671-9.

Steenberghe and Vries, The influence of local anesthesia and occlusal surface area on the force developed during repetitive maximal clenching efforts, J Period Res,1977;13:270-274.

Suzuki,S. A study of relationship between the occlusal plane and the edge cusp ridge consecutive lines. Nihon university Dental Journal, 1976;50,131.

Takenaka M. Yamasaki Y.Ogata T. Oda H. Hayasaki H. Abe K. Three-dimensional change of the occlusal facets in primary dentition before and after the eruption of the first permanent molars. Japanese Journal of Pedodontics, 1990;28:313-26.

Weij WA, Hillen B,Relationship between masticatory muscle: cross-section and skull shape, J Dent Res, 1984;63:1154-1157.

Wenneberg H., Kjellberg S.,Kiliaridis, Bite force and temporomandibular disorder in juvenile chronic arthritis, J Oral Rehabil, 1995;22:633-641.

Williamson EH. Temporomandibular dysfunction in pretreatment adolescent patients, Am J Orthod, 1977;72:429-433.

YildirimE. DeVincenzo JP. Maximum opening and closing forces exerted by diverse skeletal types. Angle Orthodontist, 1971;41:230-5.

Yuh-Yuan Shiau, Juo-Song Wang, The effects of dental condition on hand strength and maximum bite force, J Craniomandib Pract, 1993;11:48-54

Yurkatas A. and Manly R.S. Value of different test foods in estimating masticatory ability. J Appl Physiol ,1950;3:45-53.

吉元辰二.乳齒列過蓋咬合的顎顏面型態與咀嚼肌功能的研究.日大齒學 ;55:576-87.

蕭裕元,王若松,張心涪,台灣地區青少年咀嚼系統健康狀態之調查,中華牙醫學雜誌, 1987;6(2):43-53.

口腔齲齒及咬合狀態檢查表

_____年 _____班 _____號

姓名 _____ 男 女 出生日期：_____年 _____月 _____日

身高 _____ cm 體重 _____ kg

有興趣的科目： _____

有興趣的課外活動： _____

齲齒狀況：

18	17	16	15	14	13	12	11		21	22	23	24	25	26	27	28
			55	54	53	52	51	61	62	63	64	65				
右								舌側	左							
			85	84	83	82	81	71	72	73	74	75				
48	47	46	45	44	43	42	41	31	32	33	34	35	36	37	38	

Missing: ×

Severe Caries: ○

Residual Root: △

Total 齒數：

附錄一 學生基本資料及口腔檢查表格

問卷項目

1. 張大口或閉口時，是否覺得耳朵附近有雜音(彈響聲)?
是 否
2. 是否曾經有過嘴張不太開的感覺? 是 否
3. 是否曾經有過臉部或耳朵周圍肌肉疼痛的感覺?
是 否
4. 較喜吃 ”軟” 或 “硬”的食物.(可複選)
軟 硬

附錄二 問卷調查表格範本



檢查項目

1. 最大張口量 _____ mm

2. 最大左方側移量 _____ mm

3. 最大右方側移量 _____ mm

4. 最大前突移動量 _____ mm

5. 右側最大咬合力 _____ (平均)

6. 左側最大咬合力 _____ (平均)

7. 握力：左手 _____ 右手 _____

附錄三 最大張口量，下顎側方及前突移動量，咬合力及握力之檢查紀錄表格。

