

## 國人恆牙牙冠近遠心寬度間之相關性

林利香 吳英寬

### 摘 要

齒列弓擁擠是牙齒大小與牙弓長度、寬度、周徑之間複雜的相互關係所造成的 (multifactorial relationship)，牙齒大小在其中扮演一很重要的角色。本研究的目的即在比較牙齒近遠心寬度 (mesiodistal crown width) 牙弓寬度 (arch width) 在國人男女性別間之差異，及其與齒列弓擁擠與否之相關性，牙齒大小在齒列中及齒羣間之相關性，並求國人之波頓氏分析 (Bolton's Analysis) 之前比率 (Anterior ratio)，全比率 (Overall ratio)。

研究對象是由年齡在 12 至 15 歲之國中學生，合於取樣標準者 120 名 (男生 96 名，女生 24 名)，以矽膠印模，倒取石膏研究模型。測量其牙齒近遠心最寬寬度及牙弓寬度 (犬齒舌側間距，第一大白齒舌側間距)。所有度量在不同時間，由同一人分別測量三次，求其平均值，再輸入個人電腦 Macintosh II X 做統計分析。比較牙齒大小的性別差異；恆牙牙冠近遠心寬度之左右差異；門牙寬度總和與側方齒羣寬度總和之相關性；各個牙齒與牙弓之相關性；側方齒羣間之相關性；牙齒大小與牙弓擁擠之相關性；牙弓寬度 (arch width) 之性別差異，牙弓寬度與牙弓擁擠之相關性。波頓分析 (Bolton's Analysis)。

結果顯示：國人恆牙近遠心寬度，上下顎左右側的犬齒及第一大白齒、下顎在右側的中切齒)，男性大於女性。而牙弓寬度在男女性別，並無統計上的差異。牙弓擁擠者，其牙齒近遠心寬度大於排列整齊者，尤其是上下顎門牙與小白齒，表示這幾顆牙齒對牙弓擁擠具較大影響，而牙弓寬度無統計上的差異。比較各個牙齒與牙弓之相關性，發現在所有牙齒中，第一小白齒與牙弓之相關性最高。而側方齒羣間之相關性，同樣也是以第一小白齒之相關性最高 ( $r > 0.7$ ;  $P < 0.05$ )。至於波頓分析 (Bolton's Analysis) 本研究前比率男性為 78.1，女性為 76.9，全比率男性為 90.9，女性為 90.5，比其他種族小。

在混合齒列時期，臨床牙醫師常可見到目前牙擁擠，正中線偏移，第一大白齒近心前移的情形，以致將來恆牙齒列呈現牙弓擁擠 (dental crowding) 的現象，因此及早做混合齒列空間分析 (mixed dentition space analysis)，預估

未萌發牙齒寬度和與牙弓長度之差異 (Tooth size-arch length discrepancy)，將可提供牙醫師做預防性矯正治療的參考，例如決定空間維持器 (space maintainer)，顎骨擴張 (arch expansion)，連續性拔牙 (serial extrac-

tion)，或第一大臼齒遠心推移 (distalization) 等治療之時機，而大幅減少成人齒列不正的嚴重性<sup>(1)</sup>。

混合齒列之空間分析方法，可分為從 X 光片或模型上度量及二者合用三種<sup>(2)</sup>。X 光片法可能因照射角度偏差或變形，而影響其精確度。因此臨床上一般採用模型上度量，並使用 Moyers 或 Tanaka-Johnson 的預估法，以下顎四顆門牙近遠心寬度總和，查機率表或代入公式，來預估未萌齒之寬度<sup>(3)</sup>。齒列弓擁擠是牙齒大小與牙弓長度、寬度、周徑之間複雜的相互關係所造成的 (multifactorial relationship) <sup>(2)</sup>Lundström<sup>(4)</sup>Fastliche<sup>(5)</sup>, Norderval<sup>(6)</sup>, Chang<sup>(7)</sup>等學者發現牙齒大小與牙弓擁擠之間具有相關性，即擁擠的牙弓其牙齒近遠心寬度大於排列整齊者。牙齒大小扮演一很重要的角色。本研究的目的即在比較牙齒近遠心寬度 (mesiodistal crown width) 牙弓寬度 (arch width) 在國人男女性別間之差異，及其與齒列弓擁擠與否之相關性，牙齒大小在齒列中及齒羣間之相關性，並求國人之波頓氏分析 (Bolton's Analysis) 之前比率 (Anterior ratio)，全比率 (Overall ratio)。

## 材料與方法

### 1. 研究對象

本研究由台北市某私立學校國中部，年齡在 12-15 歲之學生，經篩選合於如下列取樣標準者 120 名 (男生 96 名，女生 24 名)，以矽膠印模，倒取石膏研究模型。

- (1)恆牙第一大臼齒，小白齒，犬齒，門齒已完全萌發，且無型態異常者。
- (2)無鄰接面齙齒，修復體，磨耗者。
- (3)無膺復體。

### 2. 測量

以具有 0.1mm 精密度之 MITUTOYO 遊標尺度量，測量項目如下：

- (1)牙齒大小 (Tooth size)

度量方法是以遊標尺平行於咬合平面，量近遠心鄰接面最寬寬度。測量牙齒包括：上下顎左右側的門牙，犬齒，小白齒，第一大臼齒共計二十四顆牙齒。

#### (2)牙弓寬度 (arch width)

- ①犬齒間寬度 (Inter canine width) --- 兩側犬齒舌側牙齦緣最低點連線之距離。
- ②第一大臼齒間寬度 (Intermolar width) --- 兩側第一大臼齒舌側牙齦緣最低點連線之距離。

牙弓寬度之測量採取舌側牙齦緣最低點，而非咬頭間距離，其原因為咬頭易有咬合磨損情形，而舌側牙弓寬度穩定性較高。所有度量在不同時間，由同一人分別測量三次，求其平均值，再輸入個人電腦 Macintosh II x。

### 3. 統計分析

利用 Macintosh II x 之統計學軟體 Statview，進行統計分析，項目如下：

#### (1)牙齒大小的性別差異

比較國人男女性別之間牙齒大小，並與其他種，日本人，白種人，黑人牙齒大小做比較。

#### (2)恆牙牙冠近遠心寬度之左右差異

左右側同顎同名牙齒，其大小是否有統計上的差異。

(3)門牙寬度總和與側方齒羣寬度總和之相關性

#### (4)各個牙齒與牙弓及側方齒羣間之相關性

#### (5)波頓分析 (Bolton's Analysis)

- ①前比率 (Anterior ratio) --- 下顎六顆前牙 (左側犬齒至右側犬齒) 寬度總和，除以上顎六顆前牙寬度總和之百分比。
- ②全比率 (overall ratio) --- 下顎十二顆牙齒 (左側第一大臼齒至右側第一大臼) 寬度總和，除以上顎十二顆牙齒寬度總和之百分比。

#### (6)牙齒大小與牙弓擁擠之相關性



本研究將牙齒大小總和與牙弓周長差異大於 3mm 以上者定義為牙弓擁擠，120 名樣本中有 34 名為牙弓擁擠者。比較二組間之牙齒大小的差異。

(7)牙弓寬度 (arch width) 之性別差異，牙弓寬度與牙弓擁擠之相關性。

## 結 果

### 1. 牙齒大小的性別差異

國人男性、女性牙齒大小之比較，部分牙齒男性大於女性，在二十四顆牙中十顆在統計上有意義 ( $p < 0.01$ )。分別是上顎左右側的犬齒及第一大臼齒，下顎左右側的中切齒，犬齒及第一大臼齒 (Table 1, Figure 1)。

### 2. 恆牙牙冠近遠心寬度之左右差

國人恆牙牙冠近遠心寬度之左右差，在統計上並無意義 ( $P < 0.01$ )，與 Bishara 等人研究結果相同<sup>(8)</sup>。

### 3. 門牙寬度總和與側方齒羣寬度總和之相關性

(1)上顎門牙寬度總和與上顎左右側方齒羣寬度總和呈現中等程度之相關性<sup>(9)</sup>。男性與女性之相關係數分別是：

男性  $r = 0.66$ ;  $p < 0.01$

女性  $r = 0.50$ ;  $p < 0.01$  (Table 2)

(2)上顎門牙寬度總和與下顎左右側方齒羣寬度總和呈中等程度之相關性，其相關係數  $r = 0.65$ ;  $p < 0.01$ ，男性與女性之相關係數分別是：

男性  $r = 0.68$ ;  $p < 0.01$  (右側)  $r = 0.66$ ;

Table 1. Comparison of tooth size between male and female

Maxilla	Mean	S.D.	Mean	S.D.	P value
I 1	8.69	0.49	8.35	0.32	0.1317
I 2	7.27	0.59	7.18	0.43	0.4926
C	8.28	0.44	8.00	0.40	0.0078**
P 1	7.73	0.40	7.59	0.41	0.1033
P 2	7.25	0.41	7.11	0.40	0.1271
M 1	10.60	0.50	10.32	0.64	0.0012**
Mandible	Mean	S.D.	Mean	S.D.	P value
I 1	5.55	0.34	5.35	0.26	0.0091**
I 2	6.16	0.35	6.02	0.29	0.0589
C	7.20	0.39	6.87	0.26	0.0002***
P 1	7.52	0.42	7.38	0.39	0.1274
P 2	7.44	0.47	7.39	0.42	0.6308
M 1	11.51	0.54	11.10	0.48	0.0009***

\*\* $P < 0.01$ , \*\*\* $P < 0.001$

Table 2. Correlation between the sum of Upper Incisors & buccal segments

	U--2112		
	M+F(n= 120)	M(n= 96)	F(n= 24)
UR-345	$r = 0.64$	$r = 0.66$	$r = 0.50$
UL-345	$r = 0.64$	$r = 0.66$	$r = 0.50$
LR-345	$r = 0.65$	$r = 0.68$	$r = 0.45$
LL-345	$r = 0.65$	$r = 0.66$	$r = 0.57$

Table 3. Correlation between the sum of Lower Incisors & buccal segments

	L--2112		
	M+F(n= 120)	M(n= 96)	F(n= 24)
UR-345	$r = 0.54$	$r = 0.52$	$r = 0.51$
UL-345	$r = 0.55$	$r = 0.55$	$r = 0.42$
LR-345	$r = 0.62$	$r = 0.63$	$r = 0.40$
LL-345	$r = 0.65$	$r = 0.66$	$r = 0.49$

P<0.01 (左側)

女性 r=0.45; p<0.01 (右側) r=0.57;

P<0.01 (左側) (Table 2)

(3)下顎門牙寬度總和與上顎左右側方齒羣寬度總和呈中等程度之相關性，其相關係數分別是 r=0.54; p<0.01 (右側)，r=0.55; P<0.01 (左側)，而男性與女性之相關係數分別是：

男性 r=0.52; p<0.01 (右側) r=0.55;

P<0.01 (左側)

女性 r=0.51; p<0.01 (右側) r=0.42;

P<0.01 (左側) (Table 3)

(4)下顎門牙寬度總和與下顎左右側方齒羣寬度總和呈中等程度之相關性，其相關係數分別是 r=0.62; p<0.01 (右側)，r=0.65; P<0.

01 (左側)，而男性與女性之相關係數分別是：

男性 r=0.63; p<0.01 (右側) r=0.66;

P<0.01 (左側)

女性 r=0.40; p<0.01 (右側) r=0.49;

P<0.01 (左側) (Table 3)

4. 牙齒與牙弓之相關性

比較各個牙齒與牙弓之相關性 (Table 4, 5)，發現在所有牙齒中，第一小白齒與牙弓之相關性最高。而側方齒羣間之相關性，同樣也是以第一小白齒之相關性最高 (r>0.7; P<0.05) (Table 6)。

5. 波頓分析 (Bolton's Analysis)

前比率...男性為 78.1，女性為 76.9

全比率...男性為 90.9，女性為 90.5

Table 4. Correlation between dentition size & individual tooth (Upper)

Tooth FDI No.	16	15	14	13	12	11	21	22	23	24	25	26
Total (n= 120)												
U-6--6	.67	.71	.74	.71	.72	.73	.72	.69	.69	.68	.72	.72
L-6--6	.69	.68	.79	.65	.62	.75	.73	.59	.63	.74	.71	.69
Male (n= 96)												
U-6--6	.66	.70	.71	.72	.74	.72	.71	.70	.69	.65	.71	.71
L-6--6	.64	.66	.77	.66	.66	.77	.74	.61	.63	.71	.71	.67
Female (n= 24)												
U-6--6	.73	.74	.85	.48	.69	.76	.70	.64	.58	.84	.76	.77
L-6--6	.78	.69	.89	.40	.48	.62	.64	.49	.48	.88	.69	.73

Table 5. Correlation between dentition size & individual tooth (Lower)

Tooth FDI No.	46	45	44	43	42	41	31	32	33	34	35	36
Total (n= 120)												
U-6--6	.60	.64	.62	.66	.57	.58	.55	.58	.67	.63	.65	.60
L-6--6	.77	.79	.82	.75	.70	.77	.74	.72	.76	.81	.80	.77
Male (n= 96)												
U-6--6	.55	.62	.59	.64	.56	.56	.54	.57	.66	.59	.63	.56
L-6--6	.74	.79	.82	.72	.71	.77	.74	.73	.76	.80	.82	.74
Female (n= 24)												
U-6--6	.77	.69	.80	.69	.55	.59	.49	.56	.58	.85	.82	.74
L-6--6	.85	.78	.85	.79	.60	.68	.61	.57	.61	.87	.84	.81



Table 6. Correlation between buccal segments

	15	14	13	23	24	25	35	34	33	43	44	45
UR-345	.89	.90	.81	.76	.84	.84	.72	.76	.70	.71	.74	.73
UL-345	.84	.86	.80	.82	.87	.86	.72	.75	.70	.71	.76	.72
LR-345	.72	.81	.67	.66	.78	.72	.79	.84	.77	.83	.88	.88
LL-345	.73	.80	.69	.67	.75	.72	.86	.89	.82	.75	.85	.82
U 6--6	.71	.74	.71	.69	.68	.72	.65	.63	.67	.66	.62	.64
L 6--6	.68	.79	.65	.63	.74	.71	.80	.81	.76	.75	.82	.79

Table 7. Comparison of tooth size between crowded and noncrowded arch

Maxilla	Crowded		Noncrowded		P value
	Mean	S.D.	Mean	S.D.	
I 1	8.83	0.35	8.59	0.48	0.009**
I 2	7.52	0.58	7.14	0.52	0.0008***
C	8.31	0.43	8.19	0.45	0.1722
P 1	7.86	0.40	7.64	0.40	0.0075**
P 2	7.39	0.41	7.15	0.40	0.004**
M 1	10.74	0.54	10.47	0.52	0.0128
Mandible	Mean	S.D.	Mean	S.D.	P value
I 1	5.72	0.21	5.42	0.33	0.0001***
I 2	6.30	0.28	6.67	0.34	0.0005***
C	7.24	0.43	7.10	0.37	0.0675
P 1	7.65	0.44	7.43	0.39	0.0085**
P 2	7.60	0.50	7.36	0.43	0.0114
M 1	11.54	0.54	11.38	0.56	0.1549

\*\*P<0.01, \*\*\*P<0.001

Table 8. Difference of Arch Width between Crowded & Non-crowded group

	Non-Crowded		Crowded		P	
	Mean	S.D.	Mean	S.D.		
A.W. 3--3(U)	27.20	1.71	27.16	1.83	.09	NS
A.W. 3--3(L)	21.26	1.43	21.11	1.43	.61	NS
A.W. 6--6(U)	36.80	2.14	36.03	2.33	.09	NS
A.W. 6--6(L)	34.57	2.17	33.90	2.29	.14	NS

6. 牙齒大小與牙弓擁擠之相關性

比較牙弓擁擠者與排列整齊者牙齒大小發現，牙弓擁擠者擁有較大的牙齒，在 24 顆牙齒中有 14 顆 (P<0.01)。(Table 7, Figure 2)

7. 牙弓寬度 (Arch Width)

在男女性別間無統計上之差異。

與牙弓擁擠與否也無統計上之差異。

(Table 8)

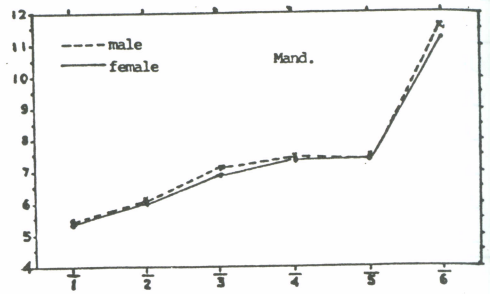
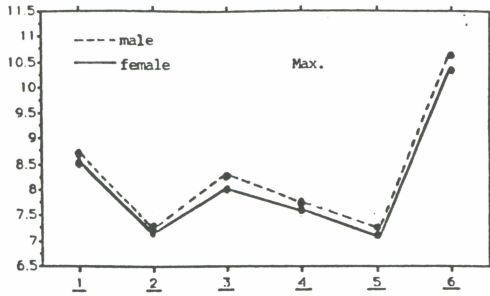


Fig 1. Comparison of tooth size between male and female

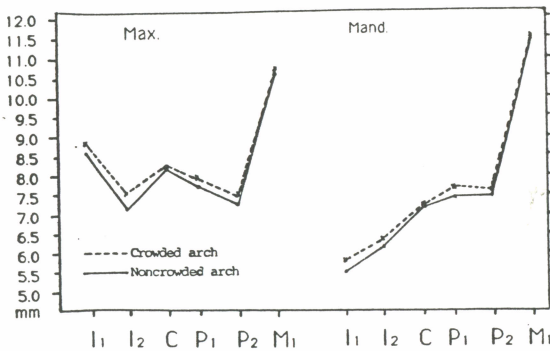


Fig 2. Comparison of tooth size between crowded and noncrowded arch

## 討論

牙齒大小是由基因所控制，所以牙齒大小會有種族性的差異，Lavelle 比較不同人種牙齒大小，發現男性牙齒有大於女性的傾向<sup>(10,11)</sup>，Doris 比較 80 位 11 至 18 歲北美洲白人男女性牙齒大小，發現上顎左右側的中切齒，犬齒，下顎左右側的犬齒，第一小白齒，第二小白齒等牙齒，男性大於女性 ( $P < 0.05$ )<sup>(12)</sup>。小野於其研究中亦發現上顎的中切齒，犬齒，下顎的犬齒，第一小白齒，第二小白齒等牙齒，男性大於女性 ( $P < 0.05$ )<sup>(13)</sup>。本研究則發現上顎左右側的犬齒及第一大白齒，下顎

的左右中、側切齒，犬齒及第一大白齒等十顆牙齒，男性大於女性 ( $P < 0.01$ )，(Table 1, Figure 1)。推斷與 Doris 等人之研究稍有不同，可能是種族差異之故。與其他幾個人種牙齒大小做一比較 (Table 9)，發現國人牙齒比黑人小，但比白人大，至於與日本人比較，則除了上顎的中切齒，女性下顎中側切齒外其餘均大於日本人。

本研究中心門牙寬度總和與側方齒羣寬度總和，呈現中等程度之相關性。其中下顎門牙寬度總和，與下顎側方齒羣寬度總和之相關係數  $r = 0.65$ ,  $P < 0.05$ ，與上顎相關係數  $r = 0.55$ ,  $P < 0.05$ ，而上顎門牙寬度總和，與下顎側方齒羣寬度總和之相關係數  $r = 0.65$ ,  $P < 0.05$ ，與上顎相關係數  $r = 0.64$ ,  $P < 0.05$ ，此項研究結果與多位學者的報告近似 (Table 10)。

比較各個牙齒與牙弓之相關性，發現在所有的牙齒中，第一小白齒，不論對整個牙弓或側方齒羣總和而言，都具有相當高的相關性 ( $r > 0.7$ ,  $P < 0.05$ )。依據此項結果，或可提供臨床醫師一個參考，以已萌發之第一小白齒來做空間分析之預估。

國人的波頓分析 (Bolton's analysis) 前比率男性為 78.1，女性為 76.9，全比率男性為 90.9，女性為 90.5，與 Lavelle 所做其他不同人種做一比較；發現國人之波頓分析比率皆小於其他人種 (Table 11)<sup>(10)</sup>。因此若貿然採用外國人的標準值，可能導致錯誤的判斷。

Table 9. Mesiodistal crown diameters for different racial groups. M.—Male, F.—Female, Unit: mm.

Maxilla	Chinese		Japanese <sup>(13)</sup>		Caucasoid		Negroid		Mongoloid <sup>(10)</sup>	
	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F
I 1	8.69	8.35	8.74	8.53	8.79	8.54	9.33	9.21	8.67	8.57
I 2	7.27	7.18	7.24	7.09	6.32	6.21	7.61	7.48	6.99	6.85
C	8.28	8.00	8.17	7.81	7.53	7.35	8.32	8.21	8.07	7.94
P 1	7.73	7.59	7.51	7.41	6.78	6.59	7.71	7.63	7.19	7.07
P 2	7.25	7.11	7.03	6.96	6.54	6.41	7.21	7.18	6.81	6.75
M 1	10.60	10.32	---	---	10.69	10.64	11.32	11.09	9.99	9.84
Mandible	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F
I 1	5.55	5.35	5.55	5.45	5.58	5.56	5.83	5.81	5.52	5.49
I 2	6.16	6.02	6.16	6.04	6.20	6.17	6.59	6.49	6.09	5.86
C	7.20	6.87	7.16	6.74	6.96	6.91	7.44	7.41	7.41	7.34
P 1	7.52	7.39	7.35	7.22	6.79	6.77	7.45	7.44	7.20	7.11
P 2	7.44	7.39	7.29	7.14	6.81	6.78	7.54	7.51	7.25	7.18
M 1	11.51	11.10	---	---	11.36	11.21	11.87	11.61	11.28	11.09

Table 10. Correlation coefficients between the sum of lower incisors & buccal segments

Author	Mandible	Maxilla
Ballard & Wylie	r= 0.64	
Hixon & Oldfather	r= 0.69	
Bolton	r= 0.65	
Tanaka & Johnson	r= 0.65	r= 0.63
Griewe	r= 0.49	r= 0.50
Moorrees & Reed	r= 0.58	r= 0.51
Zilberman et. al.	r= 0.66	r= 0.64
Present study	r= 0.65	r= 0.55

至於牙齒大小與齒列弓擁擠之間的關係，有二派學者提出完全不同的研究結果。Lundstrom (1951, 1969) <sup>(4)</sup>, Fastlicht (1970) <sup>(5)</sup>, Norderval et al (1975) <sup>(6)</sup>, Adam (1982) , Chang (1986) <sup>(7)</sup>認為牙齒大小與牙弓擁擠有相關性，即擁擠的牙弓其牙齒近遠心寬度大於排列整齊者。另一派學者 Mills<sup>(14)</sup>, Howe,

McNamera, O'Connor<sup>(15)</sup>, Radznic<sup>(16)</sup>，則認為牙弓的擁擠與牙齒大小無關。二派結果的差異，主要在樣本的取樣標準及對牙弓擁擠所下定義不同之故。Doris 等人發現上顎的側門齒，第二小白齒，下顎的犬齒，小白齒尤其有統計上的差異 (P<0.05)，而本研究發現國人則是上顎的中切齒，側切齒，第一及第二小白齒，下顎的中切齒，側切齒，第一小白齒特別具有統計上的差異 (P<0.01)，表示這幾顆牙齒對於齒列弓擁擠與否，具有較大的影響力。

本研究牙弓寬度在男女性別上，並無統計上的差異，與牙弓擁擠與否也無統計上的差異 (Table 8)。與 Howe, McNamara, O'Connor<sup>(15)</sup>之結論：擁擠的牙弓其牙弓寬度比排列整齊者小，有所不同，歸納其原因可能是種族差異及對牙弓擁擠定義有所不同。另外本研究樣本因學校女生班數少，因此女性樣本人數與男性相差較大，這是我們後續研究將會改進的一點。



Table 11. Overall and Anterior Ratios in different racial groups

	Caucasoid				Negroid			
	Male		Female		Male		Female	
	Mean	S.D.	Mean	S.D.	Mean	S.D.	Mean	S.D.
Overall Ratio	91.7	2.04	90.8	1.85	93.5	2.35	92.9	1.78
Anterior ratio	76.8	1.49	77.5	1.62	79.4	2.06	78.6	1.89

	Mongoloid				Chinese			
	Male		Female		Male		Female	
	Mean	S.D.	Mean	S.D.	Mean	S.D.	Mean	S.D.
Overall Ratio	92.6	2.47	92.1	1.55	90.9	2.62	90.5	1.34
Anterior ratio	78.7	1.66	78.2	1.38	78.1	2.27	76.9	2.26

## 結 論

由台北市某私立學校國中部學生 120 名 (男生 96 名, 女生 24 名) 取研究模型, 測量其牙齒大小, 牙弓大小之性別差異, 及其與牙弓擁擠之相關性, 並分析牙齒互相之間的相關性。結論是:

1. 國人恆牙近遠心寬度, 上下顎左右側的犬齒及第一大臼齒及下顎左右側的中切齒, 男性大於女性。而牙弓寬度在男女性別, 並無統計上的差異。國人牙齒一般而言比白種人, 日本人大而比黑人小。

2. 國人的波頓分析, 前比率男性 78.1, 女性 76.9, 全比率男性 90.9, 女性 90.5, 比白種人和黑人小。

3. 牙弓擁擠者, 其牙齒近遠心寬度大於排列整齊者, 尤其是上下顎門牙與小白齒, 表示這幾顆牙齒對牙弓擁擠具較大影響。而牙弓寬度較無影響。因此在矯正治療牙弓擁擠時, 採拔牙方式可能比牙弓擴張來的穩定。

4. 上下顎門齒寬度總和與側方齒羣間具中

等程度相關性, 另外第一小白齒在整個牙弓及側方齒羣間, 具有高度相關性。因此可應用於空間分析之預估。

## 誌 謝

本研究係由北醫留日牙科校友會講學會提供研究經費, 特此誌謝!!

## 參考文獻

1. Huckaba GW: Arch size analysis and tooth size prediction. *Dent Clin North Am* 11: 431-440, 1964.
2. Moyers RE: *Handbook of orthodontics for the student and general practitioner*, Chicago, Year Book Medical Publishers, 1973.
3. Tanaka MM and Johnson LE: The prediction of the size of unerupted canines and premolars in a contemporary orthodontic population. *JADJ* 88; 798, 1974.

4. Lundström A: Changes in crowding and spacing of the teeth with age. Dent pract 19: 218-24, 1969.
5. Fastlicht J.: Crowding of mandibular incisors. AM J ORTHO 1970; 58: 156-63, 1970.
6. Norderval K. Wisth PJ, Boe OE.: Mandibular anterior crowding in relation to tooth size and craniofacial morphology. Scand J Dent Res 83: 267-33, 1975.
7. Chang HF, Shiao YY, Chen KC.: The relationship of dental crowding to tooth size, dental arch width, and arch depth. Proceedings of the National Science Council, Republic of China-Part B. Life Sciences. 10(4): 229-35, 1986.
8. BISHARA, S.E., JAKOBSEN J.R., TREDER J. E., AND STASL M.J.: Changes in the maxillary and mandibular tooth size-arch length relationship from early adolescence to early adulthood. AM J ORTHOD DENTOFAC ORTHOP 95: 46-59, 1989.
9. 岩本悌治, コンピュータ技術者のための統計入門, 東京株式会社日本理工出版會, 第二章, 28頁, 1969。
10. Lavelle C.L.B.: Maxillary and mandibular tooth size in different racial groups and in different occlusal categories. AM J ORTHOD 61: 29-37, 1972.
11. Lavelle C.L.B.: A study of dental arch crowding in four age-groups. Dent Pract 21: 9-12, 1970.
12. DORIS, J.M., Bemard, D.W. and Kuffinec, M. M.: A biometric study of tooth size and dental crowding, AM J ORTHOD 79: 326-336, 1981.
13. 小野博志, 乳齒および永久齒の齒冠近遠心幅徑と各齒列内におけるその相關についてア, 口病誌, 27: 221-234, 1960。
14. Mills LF: Arch width, arch length and tooth size in young adult males. Angle Orthod 34: 124-9, 1964.
15. Howe, R.P., McNaamara J.A., O'connor K.A.: An examination of dental crowding and its relationship to tooth size and arch dimension.
16. Radzic D.: Dental crowding and its relationship to mesiodistal crown diameters and arch dimensions. AM J ORTHOD DENTOFAC ORTHOP 94: 50-6, 1988.

## Correlations among Mesiodistal Crown Diameter of Chinese Permanent Teeth

Li-Shang Lin and Ying-Kuan Wu

### ABSTRACT

The purpose of this study were to examine the tooth size, arch width between male and female Chinese, comparing mesiodistal tooth width between crowded and noncrowded dental arches, and determine the correlation between tooth ,arch segments and dental arches. Mesiodistal crown width, intercanine width, intermolar width were measured from the dental casts of 120 subjects aged from 12 to 15 years old Chinese students.

Means, standard deviations, mesiodistal crown width, lingual dental arch width and collective mesiodistal tooth diameters were measured and calculated. Correlation among tooth and arch were also evaluated. Bolton's analysis anterior ratio and overall ratio were calculated as well.

The results showed that some of the teeth in males were larger than those in females. The maxillary and mandibular canines and first molars (the mandibular central incisors) were statistically significant ( $P < 0.01$ ). Some mesiodistal tooth diameters of the crowded arch were significantly larger than those of noncrowded arch, incisors and premolars in both arches are particularly different ( $P < 0.01$ ). No significant differences in arch width between either male and female, or crowded and noncrowded groups.

Association between lower incisors ( $\overline{21112}$ ) and lower buccal segments showed medium correlation ( $r = 0.64$ ,  $P < 0.05$ ), same result also was observed between lower incisors and upper buccal segments ( $r = 0.55$ ,  $P < 0.05$ ). Association between upper incisors ( $\underline{21112}$ ) and upper buccal segments showed medium correlation ( $r = 0.64$ ,  $P < 0.05$ ), same result also was observed between upper incisors and upper buccal segments ( $r = 0.65$ ,  $P < 0.05$ ). The first premolar was highly correlated with buccal segments and collective mesiodistal tooth diameters. ( $r > 0.7$ ,  $P < 0.05$ ). Bolton's ratios in this study were smaller than Mongoloid, Negroid, and Caucasoid.

Key words: mesiodistal crown width, arch width, correlation, Chinese permanent teeth.

---

Department of Dentistry, Taipei Medical College.

Received for publication: March 7, 1990.