



Universidad de Valparaíso
Facultad de Odontología – Escuela de Graduados
Cátedra de Ortodoncia y Ortopedia Dentomaxilar.

Determinación de la frecuencia de las discrepancias de tamaño dentario anterior y total en los tres grupos de maloclusión esquelética, en los pacientes que acuden al Servicio de Ortodoncia de la Facultad de Odontología de la Universidad de Valparaíso, V Región, Chile.

Profesor Guía: Prof. Dr. Jorge Ramírez Tornatore
Profesor Titular,
Director del Programa de Ortodoncia y O.D.M.F.

Residentes:

Dra. Claudia Ávila R.
Dra. Carolina Saavedra P

Valparaíso – Chile
2004

A nuestras familias...

AGRADECIMIENTOS

Queremos entregar nuestros más sinceros agradecimientos a todas aquellas personas que contribuyeron en la realización de este trabajo de investigación.

Al Prof. Dr. Jorge Ramírez Tornatore, Director del Programa de Ortodoncia y O.D.M.F, quien nos guió en nuestro proceso de formación como Especialistas y en el desarrollo de esta tesis.

Al Dr. Osvaldo Badenier por su excelente disposición, dedicación y paciencia en la entrega de conocimientos para poder llevar a cabo esta investigación.

A nuestros compañeros quienes amablemente nos facilitaron la información para realizar el presente estudio.

A nuestra amiga Yael Neuman , por su gran aporte en la parte estadística y diseño de los gráficos.

ÍNDICE

	Páginas
I. Introducción	1
II. Marco Teórico	2 - 39
III. Objetivos	40
IV. Material y Método	41 - 42
V. Resultados	43 - 49
VI. Discusión	50 - 51
VII. Conclusiones	52 - 53
VIII. Sugerencias	54
IX. Resumen	55
X. Referencias Bibliográficas	56 - 58

I. INTRODUCCIÓN.

El tratamiento de ortodoncia comprende distintas etapas, y cada una de ellas presenta características y desafíos únicos. La fase de “terminación” es conocida por los múltiples detalles necesarios para alcanzar un excelente resultado.

Se considera un tratamiento de ortodoncia como exitoso si se logra una oclusión óptima y una intercuspidadación ideal, al igual que un overjet y overbite adecuados. Un alto porcentaje de las dificultades en esta etapa se deben a desequilibrios en el tamaño dentario o anatomía dentaria problemática, que podrían haber sido detectados y considerados durante el diagnóstico inicial y la planificación del tratamiento.

Las discrepancias en el tamaño dentario son consideradas una variable importante, especialmente en el sector anterior (Araujo Eustaquio y Souki Marcelo, 2003). Para su determinación, uno de las formas más simples de hacerlo es utilizar el Índice de Bolton. (Bolton, 1958).

Este índice es un procedimiento que determina la proporción existente entre la suma de los diámetros mesiodistales de los dientes inferiores y la suma de esos mismos diámetros de los homólogos superiores.

Se denomina relación total cuando esta medida comprende de primer molar a primer molar. También permite obtener la proporción entre la suma de los anchos de los seis anteriores inferiores y superiores, lo que se denomina relación anterior. . Así, podemos conocer si la anomalía se asienta en el sector anterior o en los segmentos laterales

La utilización de este método permite detectar antes del comienzo del tratamiento:

1. Desarmonías entre los tamaños dentarios de la arcada superior e inferior, con la finalidad de anticipar las alteraciones de las relaciones interdentarias que se observarán a su finalización.
2. Evaluar el efecto de las extracciones, para hacer una correcta elección de las piezas a extraer.
3. Diseñar procedimientos terapéuticos destinados a compensar las dificultades originadas por las incompatibilidades entre las dimensiones de los dientes antagonistas. (Bolton , 1958).

Por estas razones es que en este trabajo realizaremos un estudio de la frecuencia de las discrepancias de tamaño dentario anterior y total en los pacientes de la Clínica de Post – Grado de la Facultad de Odontología de la Universidad de Valparaíso, en la V Región de Chile, utilizando el análisis de Bolton, que es el que mejor estudia estas relaciones dentarias, para poder conocer cual es la realidad de nuestra población y así poder ayudar en la decisión final de tratamiento.

II. MARCO TEÓRICO

Como una de las alternativas para solucionar el apiñamiento es la necesidad o no de hacer extracciones, el análisis del espacio constituye una determinación crítica. Si existe menos espacio disponible que el requerido por falta del crecimiento óseo, el ortodoncista deberá decidir si será necesario extraer dientes para lograr el espacio necesario, si debe expandir ligeramente el arco dentario en la región de los premolares para ganar espacio adicional, o si se podrá hacer algún desgaste del esmalte de las superficies interproximales de los dientes para reducir su tamaño o se modificara la inclinación de los incisivos. La decisión no debe basarse simplemente en el análisis de la forma del arco, la simetría y el alineamiento dentario (Graber y Vanarsdall, 1997).

Otro factor importante que debe considerarse en esta etapa del análisis es la relación de tamaño entre los dientes superiores e inferiores, especialmente en la región anterior. ¿Los tamaños de estos dientes están en armonía y, en circunstancias ideales, se adaptarán mutuamente en forma adecuada? El análisis del tamaño de los dientes sugerido por Bolton es un índice útil para este juicio en particular. (Bolton, 1958).

Figura 1.- Desarmonía dentodentaria



Si no se toman estas precauciones, en las últimas fases del tratamiento ortodóncico descubriremos a veces que la maloclusión no se puede corregir porque los dientes del paciente muestran anomalías en su diámetro mesiodistal que imposibilitan conseguir una buena relación intermaxilar o reducir a la normalidad el grado de sobremordida y resalte.

Si los incisivos superiores son comparativamente más grandes que los inferiores, será necesario compensarlo dejando una mayor sobremordida y resalte incisivo o algunos espacios entre los incisivos inferiores que equilibren su menor tamaño en proporción con el de los seis dientes anteriores superiores: si, por el contrario, los incisivos inferiores son demasiado grandes en relación con los superiores, habrá que aceptar cierto apiñamiento del área incisiva mandibular o diastemas a nivel de los incisivos superiores

Cualquier desproporción en el tamaño de la dentición superior con respecto a la inferior, o a la inversa, impide lograr una normooclusión final; el objetivo del análisis de Bolton es explorar la anchura mesiodistal y comprobar la proporcionalidad en el tamaño de las piezas antagonistas (Bolton, 1958).

Hasta cierto punto, las proporciones en el tamaño de los dientes dependen de la cantidad de entrecruzamiento (overbite) y resalte (overjet); la decisión final referida a la discrepancia no puede hacerse hasta sintetizar todos los planes de tratamiento tentativos que surgen de la lista de problemas. El desgaste de los dientes para reducir su ancho o el aumento del diámetro mesiodistal con reconstrucciones de resinas compuestas son posibilidades para corregir las discrepancias de tamaño dentario (Graber y Vanarsdall, 1997). El procedimiento correcto depende de la magnitud de la discrepancia. Otra posibilidad, por supuesto, es la extracción.

Previo a la creación del Índice de Bolton, para confirmar la indicación de desgaste o de extracción asimétricas en casos de discrepancia en el tamaño de los dientes era necesario conformar un montaje de diagnóstico, cortando los dientes en su base y volviéndolos a insertar con cera (set up). Si no se puede lograr una disposición satisfactoria en el montaje, no sería realista pensar que sí puede realizarse en la boca. El desgaste de los incisivos con el solo objeto de aumentar la estabilidad se efectúa por lo general después del tratamiento y no antes, y es preferible cuando la discrepancia en el tamaño dentario está probada.

Este problema clínico ha sido planteado y estudiado por varios autores, y Young, en 1923, ya describió dos casos de oclusiones análogas, pero con una sobremordida más pronunciada en uno de ellos. Al medir la longitud mesiodistal de todos los dientes, encontró sólo 10 mm de diferencia entre las piezas superiores y las inferiores en el caso normal. En el caso con sobremordida, la diferencia era de 17 mm a favor de la arcada superior y el arco maxilar sobredimensionado provocaba un excesivo entrecruzamiento vertical a nivel incisal.

Más adelante, Lux, Ritter, Seipel, Selmer y otros se ocuparon de las anchuras de los dientes, y encontraron una notable correlación del tamaño de las piezas superiores e inferiores en individuos con buenas oclusiones. Posteriormente, Neff, Baliard y Bolton, preocupados igualmente por estas discrepancias en el tamaño, han confeccionado índices que sirven como guías de las proporciones normales entre dientes superiores e inferiores. (Bolton, 1958).

En 1949, Neff, desarrolló el "coeficiente anterior", un método para comparar los anchos de los dientes anteriores antagonistas. Concluyó: que con todo lo demás normal, una oclusión normal ortodóncica o no ortodóncica deberá asentarse con un grado de overbite indicado por el coeficiente anterior".

Neff midió el diámetro mesiodistal de los seis dientes anteriores superiores, y su total lo dividió por el total de los diámetros mesiodistales de los seis dientes anteriores inferiores. En una observación sobre 200 casos, encontró grandes variaciones, y propuso un coeficiente de 1,20 como ideal representativo de la simetría de tamaño de los dientes anteriores.

Pero, de los procedimientos que se han propuesto como guía para el análisis de la proporción en el tamaño dentario, el más práctico es el índice de Bolton, que, por su claridad, sencillez y rapidez de manejo es el más utilizado en la práctica ortodóncica.

Una vez realizado el cálculo de las dimensiones, podremos encontrar ligeras anomalías, por defecto o por exceso. Si la desproporción existente no alcanza más allá del milímetro, no se debe tener en cuenta porque puede ser consecuencia de errores al realizar las mediciones. Cuando la desproporción excede de los 2 mm, será necesario hacer frente a esta anomalía en el tamaño de los dientes para establecer una adecuada relación interdentaria al terminar el tratamiento y debe ser por lo tanto incluida en la lista de problemas (Bolton, 1958).

Índice de Bolton

Hace mucho que se comprendió que una cierta relación de tamaño dentario máxilo-mandibular era importante para obtener relaciones oclusales apropiadas.

Las primeras referencias en la literatura dentaria en relación al tamaño de los dientes data de 1920. Gilpatric y posteriormente Stanton estudiaron a 2000 individuos y encontraron que los dientes superiores deben ser 8 a 10 mm más grandes que los inferiores y que valores mayores que este podrían resultar en un excesivo overbite.

Múltiples estudios han sido publicados describiendo la importancia de una proporción de tamaño correcta entre los arcos superior e inferior.

Después de observar 200 casos, Neff desarrolló una proporción para el ancho de los dientes denominado coeficiente anterior. Encontró que se lograba un overbite óptimo cuando la suma mesiodistal maxilar dividida por la suma mesiodistal mandibular resultaba en una proporción de 1.20 a 1.22. El rango fue de 1,17 a 1,41 mm pero no se dieron promedios. Neff correlacionó estas proporciones con la cantidad de overbite y concluyó que el ideal era un 20% de overbite con un coeficiente de 1,20 a 1,22 mm; el valor de 1,17 mm fue asociado con una relación incisiva de borde a borde (Clase I con dientes mandibulares grandes) y en el otro extremo los 1,41 mm fueron asociados con una relación de overbite profundo (Clase I con dientes mandibulares pequeños) (D. Crosby y C. Alexander, 1989).

Lundström estudió la relación entre la suma anterior maxilar y mandibular y la llamó índice anterior. Para un overbite ideal, la proporción óptima debía estar entre un 73% y un 85 %, con un promedio de 79 %. El estudio 319 casos de niños de 13 años de edad y reportó la variación de la proporción de ancho dentario intermaxilar. Los anchos mesiodistales fueron registrados y la dispersión para los tres índices de tamaño dentario fueron calculadas:

$$\frac{IC - IL - C \text{ (mandibular)} \times 100}{IC - IL - C \text{ (maxilar)}}$$

$$\frac{1PM - 2PM - M \text{ (mandibular)} \times 100}{1PM - 2PM - M \text{ (maxilar)}}$$

$$\frac{IC - IL - M \text{ (mandibular)} \times 100}{IC - IL - M \text{ (maxilar)}}$$

Sus resultados demostraron una gran dispersión biológica en las proporciones de ancho dentario. Esto era suficientemente grande para tener un impacto en la posición final del diente, alineación dentaria y relaciones de overbite y overjet en un gran número de estos pacientes.

Posteriormente, en el año 1958, Bolton evaluó 55 casos con “excelente” oclusión. Después de considerar el tamaño dentario de canino a canino en ambos arcos dentarios estableció una proporción anterior ideal con un valor promedio de 77,2 % y una DS de 1,65%. El autor concluyó que sería muy difícil obtener una excelente oclusión en la fase de finalización del tratamiento sin una correcta proporción mesiodistal del tamaño dentario. El artículo de Bolton tubo un profundo impacto debido a que la mayoría de las publicaciones sobre tamaño dentario realizadas después de su investigación han usado su análisis para diagnosticar las discrepancias de tamaño dentario.

En artículos más recientes se han descrito otras variables como la inclinación de los incisivos, grosor de los incisivos superiores y la forma de arco como factores importantes a considerar para alcanzar relaciones oclusales óptimas.

Se han hecho intentos para adaptar el análisis de Bolton a estas variables y muchos autores han propuesto nuevos métodos para estudiar las discrepancias de tamaño dentario, sin embargo estas proposiciones necesitan ser probadas clínicamente, y por ahora, el Índice de Bolton prevalece como una herramienta clínica eficiente para evaluar las variadas relaciones entre las denticiones superior e inferior (E. Araujo y M. Souki, 2003).

El tamaño de los dientes de ambas arcadas debe guardar una proporción armónica.

El desequilibrio en esta relación suele manifestarse en las fases finales del tratamiento, imposibilitando el logro de una correcta relación interoclusal, especialmente la relación canina, así como también la corrección del overjet y/o del overbite, según los casos.(Robert Lee, 1980).

Cálculo de la relación total:

El procedimiento es el siguiente:

1. Con un compás de punta fina o balustrín se mide el diámetro mesiodistal de los doce dientes anteriores de ambos maxilares.
2. La relación total se obtiene dividiendo la suma de los anchos de los doce dientes inferiores por la suma de los doce dientes superiores y se multiplica por 100.

$$\frac{\text{SUMA MANDIBULAR } 12 \times 100}{\text{SUMA MAXILAR } 12} = 91,3\% \pm 0,26$$

Este resultado de 91,3% \pm 0,26 indica una proporción normal entre los diámetros mesiodistales de ambas arcadas que dará las condiciones para una relación Overbite – Overjet normal como así también para una correcta relación canina y una oclusión normal de los sectores posteriores (Gregoret, 1997).

Si el índice supera ese porcentaje, los dientes inferiores son excesivamente grandes en relación a los superiores.

El exceso de material dentario tanto en una arcada como en otra, debe interpretarse siempre como exceso en relación a la arcada antagonista. El índice no nos aclara si el exceso es en esa arcada o defecto en la antagonista.

Por ejemplo: Una arcada superior con incisivos laterales conoides y una arcada inferior con dientes de tamaño normal se reflejará en una alteración del Índice de Bolton como un exceso de material dentario inferior, cuando en realidad es un déficit de tamaño superior (Gregoret, 1997).

3. Uso de las tablas de Bolton para cuantificar las discrepancias de tamaño.

- a. Cuando el porcentaje es superior a 91,3% existe un exceso de material dentario inferior en proporción al superior.

Se busca en la tabla la cifra correspondiente a la suma de los dientes superiores y en la columna vecina se obtiene la medida que corresponde al valor teórico de los dientes mandibulares. La diferencia entre esta medida y la medida inferior real es el exceso de material dentario inferior.

- b. Cuando el porcentaje es inferior a 91,3% hay exceso de material dentario superior. Se busca en la tabla la cifra obtenida de la suma de los dientes inferiores y se obtiene el valor teórico de los dientes superiores que le corresponde. La diferencia entre esta medida y el valor superior real es el exceso de material dentario superior en relación al inferior.

- Relación ideal del ancho mesiodistal de los doce dientes anteriores superiores con sus homólogos inferiores.

Maxilar 12	Mandibular 12
85	77,6
86	78,5
87	79,4
88	80,3
89	81,3
90	82,1
91	83,1
92	84,0
93	84,9
94	85,8
95	86,7
96	88,6

Cálculo de la relación anterior:

4. La relación anterior se obtiene con la siguiente fórmula:

$$\frac{\text{SUMA MANDIBULAR 6} \times 100}{\text{SUMA MAXILAR 6}} = 77,2\% \pm 0,26$$

Una cifra mayor a 77,2% indica que la causa de la discrepancia debe ser atribuida a un tamaño excesivo de los dientes anteroinferiores. En cambio, si el índice es inferior a 77,2% se debe a un mayor tamaño de los superiores. Para cuantificar la alteración se procede como en el paso 3.

Como se señaló anteriormente, el análisis de la proporción anterior nos permite individualizar el sector en que se asienta la discrepancia.

Es necesario conocer esto con certeza, porque la finalización del caso exigirá, algunas veces, la reducción del ancho de algún diente mediante desgaste interproximal del esmalte y/o distal de los dientes cuyo tamaño sea proporcionalmente reducido.

Una cifra alrededor de 1 mm de diferencia entre el tamaño real y el teórico no será tomada en cuenta porque puede deberse a errores de medición. Si esta cifra fuera correcta, por su escasa magnitud, no tendrá consecuencias en el resultado del tratamiento.

Cuando esta diferencia supere los 2mm debemos prever los mecanismos de compensación que permitan conseguir una correcta relación interdentaria. (Gregoret, 1997).

Los ortodoncistas deberían preocuparse más de las discrepancias de tamaño dentario debido a su alta incidencia en los pacientes ortodóncicos.

- Relación ideal del ancho mesiodistal de los seis dientes anteriores superiores con sus homólogos inferiores.

Maxilar 6	Mandibular 6
40,0	30,9
40,5	31,3
41,0	31,7
41,5	32,0
42,0	32,4
42,5	32,8
43,0	33,2
43,5	33,6
44	34,0
44,5	34,4
45	34,7
45,5	35,1

Influencias genéticas y medioambientales en el desarrollo y tamaño dentario.

Las influencias genéticas han sido consideradas importantes en la determinación de las dimensiones de los dientes, y los primeros reportes estaban relacionados con observaciones clínicas en las familias. Variados investigadores han afirmado que el tamaño dentario es afectado primariamente por el proceso de transmisión genética, ellos usaron modelos de yeso para determinar las variaciones del tamaño dentario para ellos la morfología dentaria de piezas tanto anteriores como posteriores se desarrolla tempranamente en la vida y está completa con todos sus detalles antes de la erupción dentaria en la cavidad oral. De cualquier manera los otros componentes del sistema estomatognático, incluidas las articulaciones, ligamentos, músculos, mandíbula, y otros huesos craneofaciales, continúan modificándose después que la morfología oclusal de las piezas está completa.

Estudios en gemelos ayudaron a entender la contribución genética al tamaño dentario dado que se encontró una gran correlación en el tamaño dentario en gemelos homocigotos. Otros investigadores le quitaron énfasis a la contribución genética y describieron el tamaño dentario como una característica multifactorial, con el ambiente jugando un rol importante. (J. M. Doris, Brentley, W. Bernard, y M. Kuftinec, 1981).

Factores teratogénicos y nutricionales han sido asociados con el mecanismo de formación del diente. Limitaciones de espacio y nutrición han sido descritos como importantes en el desarrollo de un germen dentario saludable y se han relacionado con alteraciones de número, forma, y tamaño de los dientes permanentes. Aunque es ampliamente aceptado que ambas variables genéticas y ambientales afectan el desarrollo dentario, es virtualmente imposible identificar y describir el rol que cada una de ellas juega en la determinación del tamaño dentario (Smith S, Buschang y Watanabe, 2000).

Influencias de la raza y el sexo en el tamaño dentario

También existen diferencias de tamaño dentario entre variados grupos étnicos. Los reportes muestran que la frecuencia de particulares características de la corona dentaria difiere en las poblaciones y razas. Por ejemplo, el tubérculo de Carabelli, muestra variaciones raciales; los japoneses, esquimales, chinos e indios americanos precolombinos muestran una falta o un tubérculo muy pequeño. Sin embargo, la expresión fenotípica, incluyendo un pronunciado tubérculo, puede ser vista en la población negra y caucásica. (J. M. Doris, Brentley, W. Bernard, y M Kuftinec , 1981).

Se ha descrito que individuos de raza negra tienen los dientes más grandes que los caucásicos. Estudios que incluyeron a la población Hispánica encontraron diferencias significativas en relación al tamaño dentario con los Caucásicos, pero similitudes con los afro-americanos. La población brasileña, así como la población hispánica, está compuesta por una mezcla de descendientes africanos y europeos. (D. Tuverson , 1980).

Por ejemplo, los negros tienen caninos, premolares y molares maxilares más grandes que los blancos, aunque no hay diferencia para los incisivos centrales y laterales maxilares.

Por otra parte, la diferencia de tamaño dentario entre hombres y mujeres no es sistemática a través de todos los dientes. Debido a que las diferencias entre población y género en el tamaño dentario maxilar no son las mismas que en el tamaño dentario mandibular, se deben esperar diferencias entre las relaciones interarco y por lo tanto alteraciones en los valores de Bolton total y anterior (Smith S, Buschang y Watanabe, 2000).

Pocos estudios han examinado directamente la diferencia entre sexos y etnias en relación a la diferencia de tamaño dentario.

Richardson y Maholtra encontraron diferencias significativas entre blancos y negros al usar la proporción interarco, incluyendo los segundos molares. Su proporción total para negros fue de un 94%, lo que era muy diferente al valor de 91% de Bolton. En contraste, la proporción dentaria anterior fue similar al valor encontrado con Bolton, sugiriendo que los negros difieren significativamente en el segmento dentario posterior. Lavelle concluyó que los negros tienen proporciones anterior y total mayores que los blancos y asiáticos, aunque las diferencias actuales no fueron probadas y los segmentos de arco responsable de estas diferencias no fueron evaluados. El también mostró que las proporciones anterior y total fueron mayores en hombres que en mujeres, independientemente de la raza.

De acuerdo a Seipel, citado por Lavelle , hay menos diferencias entre sexos en la dentición temporal que en la permanente. Los dientes en los hombres son más grandes que los de las mujeres. En ambas denticiones, tanto temporal como permanente, los caninos superiores y los incisivos centrales superiores muestran la mayor diferencia entre sexos, mientras los incisivos laterales superiores y los incisivos centrales inferiores son los más homogéneos. Lavelle, en 1972, demostró que hay un dimorfismo sexual en las dimensiones de tamaño dentario y en la proporción de tamaño dentario entre la arcada superior y la inferior.

Además, había un dimorfismo racial entre negros, mongoles y caucásicos. También midió la proporción de tamaño dentario interarco en los distintos grupos de maloclusiones y demostró que hay un dimorfismo sexual en las dimensiones de tamaño dentario y en la proporción de tamaño dentario entre la arcada superior y la inferior.

Por el contrario, Richardson y Malhotra no encontraron diferencias en la proporción de tamaño anterior entre dientes anterosuperiores y anteroinferiores entre hombres y mujeres, indicando que existe una proporción constante de un 77% para ambos sexos. Más recientemente, otros estudios han registrado diferencias significativas en el tamaño dentario entre hombres y mujeres, pero no una diferencia significativa en la proporción de tamaño dentario anterior. Arya sí encontró diferencias en el tamaño dentario entre los sexos, a diferencia de Nie y Lin que no encontraron dimorfismo sexual en su estudio. (Nie Q, Lin J, 1999).

Como hemos visto, en la literatura existe una falta de acuerdo al relacionar diferencias entre los géneros con la proporción de tamaño entre los dientes superiores y los inferiores.

Basado en la evidencia sustancial e indirecta y en la evidencia limitada disponible, son necesarios estudios para establecer la aplicabilidad del análisis de Bolton a través de poblaciones y sexos

El estudio realizado por Smith, Buschang y Watanabe tuvo el propósito de ampliar el trabajo realizado por Bolton complementándolo con la comparación de las proporciones de tamaño dentario maxilar y mandibular en tres poblaciones no tratadas: negros, hispanos y blancos y con la comparación de la proporción de tamaño dentario en hombres y mujeres, además de identificar los dientes individuales que más afectan la relación interarco y que podrían ser los mejores indicadores de una discrepancia de tamaño dentario (Smith S, Buschang y Watanabe, 2000).

Ellos concluyeron que la existencia de diferencias estadísticamente significativas en la proporción interarco total, anterior y posterior entre negros, blancos e hispánicos sugieren que son necesarios estándares clínicos específicos para cada población. También se encontró diferencia entre los géneros masculino y femenino en las proporciones total y posterior.

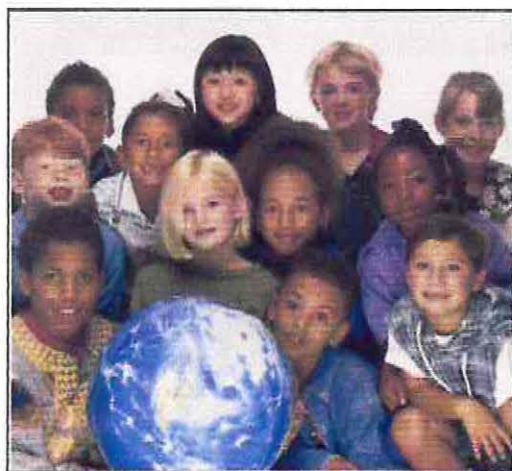
Según estos investigadores el índice de Bolton total sólo es aplicable a mujeres blancas, por lo que se necesitarían nuevos estándares para hombres blancos. Ellos también concluyeron que las relaciones entre los tamaños de los dientes mandibulares y maxilares dependen de la población, género y longitud de segmento de arco.

Mientras más grande es el segmento de arco maxilar, mayor es la discrepancia entre las proporciones de Bolton y las proporciones actuales y finalmente encontraron que los segundos premolares maxilares y mandibulares, el incisivo lateral superior, el incisivo central inferior y los primeros molares explican la mayoría de las variaciones interarco. Estos dientes deberían ser los primeros en examinarse en cuanto se sospeche de discrepancias (Smith S, Buschang y Watanabe, 2000).

Morrees y Reed y Niswander y Chung, citados por Tuverson, postulan que el tamaño dentario es dependiente de la raza y el sexo, ellos observaron que las coronas dentarias de los Esquimales son más grandes que las de los Europeos Caucásicos, pero al mismo tiempo los terceros molares de los Esquimales muestran una tendencia a la reducción del tamaño coronario. (D. Tuverson , 1980).

Estos hallazgos los llevan a postular, que cuando se selecciona una muestra, se deben realizar todos los esfuerzos para tener una pauta respecto a la raza estudiada. Esto también es corroborado por estudios realizados por Santoro y colaboradores en el 2000 al estudiar una muestra de 54 americanos de origen dominicano donde encontraron que los diámetros mesiodistales de los dientes estaban más próximos a los valores encontrados en afroamericanos, siendo mayores a los encontrados , a su vez, en americanos blancos. Sin embargo el Índice de Bolton total fue semejante entre los grupos, pero el índice anterior fue mayor, ésta diferencia fue estadísticamente significativa. En relación al sexo, las medidas de las coronas de los hombres fueron levemente mayores y mostraron una mayor variabilidad en relación a las mujeres. También se encontró una alta variabilidad en los dientes maxilares al compararlos con los mandibulares. Los primeros molares y el incisivo central y lateral superior mostraron una variabilidad significativa y deberían examinarse más detalladamente (M. Santoro y M.Ayoub, 2000).

Figura 2.- Diferencias raciales.



Morres, citado por Tuverson, en su estudio "The Aleut Dentition", tiene un mapa del tamaño dentario de 7 poblaciones raciales, Bailit estudio blancos americanos, Barrett y colaboradores recolectaron información de aborígenes australianos y compararon sus resultados con los de Moorres. Todos ellos concluyeron que el tamaño dentario difiere de acuerdo al sexo, en los hombres tiende a ser más grande que en las mujeres. Cuando se mide el diámetro bucolingual y mesiodistal, se encuentra una mayor diferencia entre los sexos en relación a la forma dentaria, los hombres tienden a formas más cuadradas que las mujeres (de las mismas familias), mostrando una mayor reducción bucolingual que mesiodistal. Grant y asociados encontraron que el tamaño dentario, es en promedio 4 % mayor en hombres que en mujeres, la mayor diferencia fue encontrada en el canino inferior (6%), y la menor diferencia fue en el incisivo inferior.

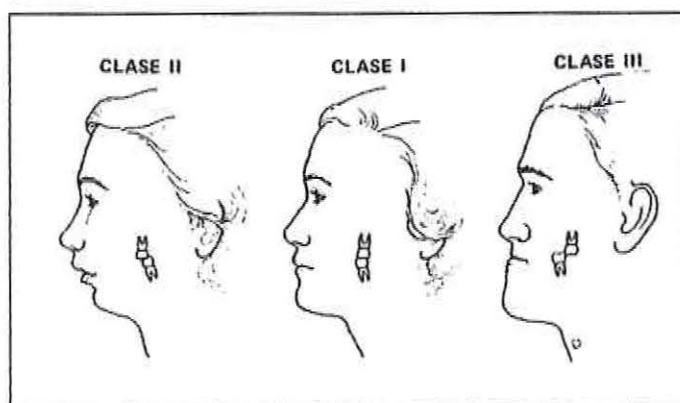
Figura 3.- Discrepancias de tamaño dentario según sexo



Moorees, Reed y Barrett y colaboradores encontraron esta diferencia pese a la raza. Por lo tanto, en un estudio en relación al tamaño dentario, este debe ser visto separadamente entre hombres y mujeres siempre que sea posible. (D. Tuverson , 1980).

Discrepancia de tamaño dentario intermaxilar en los distintos grupos de maloclusión

Figura 3.- Maloclusiones



Recientemente, se ha registrado una correlación entre discrepancias en el tamaño dentario y los grupos de maloclusión. Lavelle, citado por Crosby y Alexander, estudió 160 sujetos para las dimensiones dentarias anteriores encontrando una tendencia en los individuos Clase III a tener dientes maxilares más pequeños comparados con sujetos de Clase II o Clase I. Más allá, Lavelle estableció que los dientes en el arco inferior son más grandes en los Clase III que en los Clase II o Clase I, con la inferencia que el Índice de Bolton es mayor en los Clases III que en los otros grupos de maloclusión.

Sperry, citado por Crosby y Alexander, estudiaron la prevalencia de la discrepancia de tamaño dentario en los grupos de maloclusión, él encontró que los sujetos Clase III tenían mayor exceso dentario mandibular que los Clase II y los Clase I.

Qua-Benward, citado por Crosby y Alexander, estudió la prevalencia de los dientes ausentes en los distintos tipos de maloclusión, relacionando sus hallazgos con los conceptos de matriz funcional de Moss. Él encontró una gran prevalencia de deformidades en los dientes maxilares en los individuos Clase III, mientras que encontraron más deformidades en los dientes mandibulares en los individuos Clase II.

Sassouni, citado por Crosby y Alexander, fue el primero en registrar que individuos con tipo facial de Clase III y crecimiento maxilar deficiente mostraban gran prevalencia de alteraciones de forma en los dientes anteriores y una mayor incidencia de agenesias.

Crosby y Alexander no analizaron los pacientes Clase III y no encontraron diferencias en la incidencia en la discrepancia de tamaño dentario entre los grupos de Clase I y II esquelético. (D. Crosby y C. Alexander, 1989).

Según los estudios de Eustaquio Araujo y Marcelo Souki los individuos con Clase I y III de Angle muestran una prevalencia significativamente mayor en las discrepancias de tamaño dentario que los Clase II. El promedio de la discrepancia dentaria anterior fue significativamente mayor para los Clase III que los Clase I y los Clase II por lo que la gran diversidad y posible mezcla étnica de la población podrían alertar al ortodoncista a usar el análisis de Bolton y tener cuidado con las variaciones moderadas que se pueden encontrar y tratarlas (E. Araujo y M. Souki, 2003).

Arya, citado por Araujo y Souki, encontró diferencias en el tamaño dentario entre los sexos, como ha sido reportado por varios otros autores. Ellos hicieron un intento por mostrar diferencias en el tamaño dentario entre maloclusiones de Clase I y Clase II, pero su estudio no fue correctamente realizado. En su estudio se comparó el tamaño promedio para cada diente en los distintos grupos (Clase I y Clase II, niños y niñas) pero no se analizaron las diferencias en los individuos entre las distintas arcadas (E. Araujo y M. Souki, 2003).

En un artículo reciente, Nie y Lin , en 1999 encontraron diferencias significativas en el índice de Bolton en distintas categorías oclusales. El estudio se hizo en 360 sujetos chinos y los datos fueron analizados de acuerdo a la clasificación de Angle y de acuerdo al tipo esquelético (Nie Q , Lin J , 1999).

La diferencia estuvo en el método de análisis. En lugar de comparar el tamaño dentario para los individuos, se registró el tamaño promedio de cada diente de los pacientes masculinos para cada tipo de maloclusión. Se encontró un patrón de contraste, que era diferente para los valores maxilares, comparado con los valores mandibulares para las diferentes categorías de maloclusión. En este estudio la dimensión de tamaño mesiodistal de la corona para los dientes maxilares era mayor en los Clase I luego seguían los Clase II división 1, luego los Clase II división 2 y finalmente los Clase III que presentan el menor tamaño.

Para los dientes mandibulares, en cambio, el mayor tamaño fue encontrado en los Clase III seguido por los Clase I, luego por los Clase II división 1 y finalmente por los Clase II división 2. Se puede inferir que como una tendencia general, la discrepancia de Bolton será mayor en los casos de Clase III que en otros grupos de maloclusión (E. Araujo y M. Souki, 2003).

Nie y Lin demostraron en su estudio que no existe dimorfismo sexual en los tres análisis realizados (Bolton anterior, posterior, y total) y que al comparar las proporciones de tamaño dentario no había diferencia significativa entre oclusión normal y Clase I con biprotrusión bimaxilar, entre Clase II división 1 y Clase II división 2 y entre Clase III y Clase III quirúrgica y finalmente la tendencia de las proporciones de los 3 índices indican que la discrepancia de Bolton es mayor en los Clase III seguido por los de Clase I , y luego por los Clase II, con una significancia de $p < 0,05$. (Nie Q , Lin J , 1999).

Estabilidad en las arcadas dentarias

El contacto proximal entre dientes adyacentes ayuda a mantener los dientes en una alineación normal. Parece que hay una respuesta funcional del hueso alveolar y las fibras gingivales que rodean los dientes, lo que da lugar a un desplazamiento en sentido mesial de éstos hacia la línea media. Durante la masticación se produce un ligero movimiento en dirección bucolingual, así como vertical de los dientes que a lo largo del tiempo da lugar a un desgaste de las áreas de contacto proximales. Cuando estas áreas están desgastadas, el desplazamiento en sentido mesial ayuda a mantener el contacto entre los dientes adyacentes y estabiliza la arcada.

El desplazamiento en sentido mesial se pone de manifiesto más claramente cuando la superficie de un diente posterior ésta destruida por la caries o cuando se ha extraído un diente. Con la pérdida del contacto proximal, el diente, en una situación distal al lugar de la extracción sufriría un desplazamiento mesial hacia el espacio edéntulo que, especialmente en el área molar, hará que este diente adopte una inclinación marcada respecto a este espacio.

Otro factor importante que ayuda a estabilizar la alineación dentaria es el contacto oclusal, que impide la extrusión o la sobreerupción de los dientes, al mantener la estabilidad de la arcada. Cada vez que se cierra la mandíbula, se refuerza un patrón de contacto oclusal directo y se mantiene la posición dentaria. Así pues, se pone de manifiesto que los contactos proximales y oclusal son importantes para mantener la alineación dentaria y la integridad de la arcada. El efecto de la falta o mala alineación de un diente puede ser muy importante porque su consecuencia es la pérdida de estabilidad de las arcadas. (J. Okesson, 1999).

Los dientes anteroinferiores también pueden sufrir severos desgastes de sus bordes incisales debido a interferencias cuspideas posteriores o a parafunciones como el bruxismo, produciendo pérdida en la dimensión vertical. Estos bordes incisales desgastados son menos eficientes y requieren de mayor fuerza muscular para funcionar, aumentando así el desgaste y la carga de los tejidos. El desgaste de los bordes incisales de los dientes anterosuperiores en cambio produce la reducción del overbite necesario para una buena guía anterior. Cuando éstos están severamente desgastados, no es poco común tener una pérdida de 0,5 mm de ancho coronario en cada lado de lo 6 incisivos inferiores. Los dientes inferiores se inclinan lingualmente para cerrar los espacios interproximales.

La total pérdida dimensional en la curva anterior del arco es frecuentemente cercana a los 6 mm (1 mm por pieza). Dicha inclinación lingual de los incisivos inferiores aumenta la carga funcional en el arco dentario inferior, músculos y articulaciones porque el paciente usa la superficie labial de los incisivos inferiores más que sus bordes incisales.

El aumento de fuerzas incisales frecuentemente estimula la movilización lingual de los incisivos mandibulares o incluso el movimiento vestibular de los incisivos superiores. (Robert Lee, 1980).

La atrición fisiológica es definida como una pérdida gradual y regular de material dentario como resultado del natural proceso masticatorio. Esto afecta tanto a la superficie incisal, proximal y oclusal. La caries juega un rol primario en la reducción del material dentario proximal, causando un potencial apiñamiento de los segmentos anteriores. Vego, Noonan y Cohen, y asociados, citados por Tuverson estudiaron y afirmaron que las restauraciones proximales juegan un rol importante en la alteración del arco dentario permanente ya sea por sobre contorno o más frecuentemente por una falta de contorno de las restauraciones proximales.

La migración mesial ha sido atribuida en parte a la atrición de las superficies proximales. El uso podría producir 1 cm de atrición de tercer molar a tercer molar. Al comparar entre dientes desgastados y no desgastados, Begg, citado por Tuverson, encontró 10,56 mm de diferencia en las dimensiones mesio - distales debidas a la atrición. Él demostró que los puntos de contacto se fueron transformando en áreas de contacto. La intensa atrición en aborígenes y en otras sociedades primitivas es debido a las propiedades abrasivas de los alimentos más que a su consistencia. (D. Tuverson , 1980).

Alineación dentaria intraarcada

La alineación intraarcada hace referencia a la relación de los dientes entre sí dentro de la arcada dentaria.

Los planos oclusales de las arcadas dentarias presentan una curvatura que permite una utilización máxima de los contactos dentarios durante la función. A esta curvatura del plano oclusal fundamentalmente se debe al hecho de que los dientes están situados en las arcadas con distintos grados de inclinación.

Al examinar las arcadas dentarias de perfil puede observarse la relación en sentido axial – mesiodistal. Si se trazan líneas siguiendo los ejes largos de las raíces en dirección oclusal, a través de las coronas, puede apreciarse la angulación de los dientes respecto al hueso alveolar.

En la arcada mandibular, tanto los dientes anteriores como los posteriores tienen una inclinación mesial. El segundo y el tercer molar están más inclinados que los premolares. En la arcada maxilar existe un patrón de inclinación diferente, los dientes anteriores generalmente presentan una inclinación en sentido mesial y los molares posteriores tienen una inclinación en sentido distal (J. Okesson, 1999).

Si en una visión lateral se traza una línea imaginaria a través de las puntas de las cúspides bucales a los dientes posteriores (molares y premolares), se obtiene una línea curva que sigue el plano de oclusión, que es convexa para el maxilar y cóncava para la mandíbula., esta curva fue descrita por primera vez por von Spee, por lo que se le denomina Curva de Spee.

Al observar las arcadas dentarias en un plano frontal puede observarse la relación axial-bucolingual. Por lo general, los dientes de la arcada maxilar presentan una ligera inclinación bucal. En la arcada mandibular, los dientes posteriores tienen una ligera inclinación lingual. Si se traza una línea imaginaria que pase por las puntas de las cúspides bucales y linguales de los dientes posteriores del lado derecho e izquierdo, se observa un plano de oclusión curvo. La curvatura es convexa en el maxilar y cóncava en la mandíbula, de nuevo, si las arcadas entran en oclusión, las curvaturas dentarias coinciden perfectamente. Esta curvatura del plano oclusal se denomina Curva de Wilson (J. Okesson, 1999).

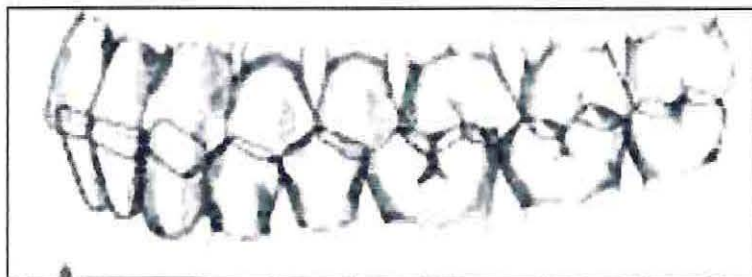
Alineación dentaria interarcada

El término alineación dentaria interarcadas hace referencia a la relación de los dientes de una arcada con los de la otra. Cuando las dos arcadas entran en contacto, como ocurre en el cierre mandibular, se establece la relación oclusal de los dientes.

La oclusión de los dientes maxilares se da de una manera precisa y exacta. La longitud de la arcada corresponde a la línea que empieza en la superficie distal del tercer molar, se extiende en sentido mesial por todas las áreas de contacto proximales de toda la arcada y termina en la superficie distal del tercer molar del lado opuesto. Las dos arcadas tienen aproximadamente la misma longitud, pero la inferior es ligeramente más pequeña (arcada maxilar 128 mm, y mandibular 126 mm aprox.). Esta ligera diferencia se debe a que la distancia mesiodistal de los incisivos inferiores es menor que la de los superiores. La anchura de la arcada inferior es menor a la de la superior, en consecuencia, cuando las arcadas entran en oclusión, cada diente maxilar tiene una posición más vestibular que el correspondiente diente mandibular (J. Okesson, 1999).

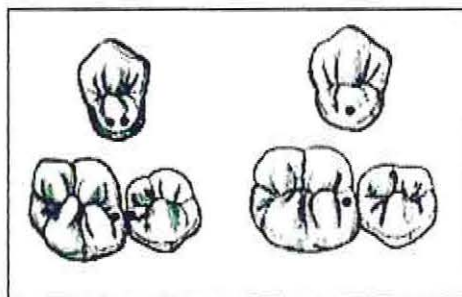
Cuando se examina lateralmente la relación interarcada normal, puede observarse que cada diente ocluye con dos dientes antagonistas. Sin embargo, hay dos excepciones a esta regla: los incisivos centrales inferiores y los terceros molares superiores. En estos casos, la oclusión se realiza con un único diente antagonista.

Figura 4.- Oclusión diente a dos dientes.



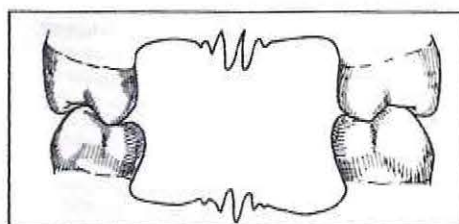
Así pues en toda la arcada, cualquier diente ocluye con su homónimo de la arcada antagonista y con el diente adyacente. Esta relación de un diente a dos dientes ayuda a distribuir las fuerzas oclusales a varios dientes y en última instancia por toda la arcada. También ayuda a mantener la integridad de la arcada, a pesar de la pérdida de un diente, puesto que los contactos oclusales estabilizadores se mantienen en todos los dientes restantes.

Figura 5.- Contactos oclusales.



En una buena oclusión todos los dientes de la boca tienen contactos simultáneos incluyendo los anteriores. De cualquier forma, los dientes anteriores nunca deben contactar más fuerte que los posteriores o se puede producir frémito con el subsiguiente trauma endododónico y periodontal y/o separación interproximal de los dientes. Una adecuada morfología coronaria posterior y un overbite anterior apropiado refuerzan la integridad de los discos articulares bicóncavos cada vez que las arcadas se juntan en oclusión completa (cerca de 5000 veces al día). Normalmente los contactos oclusales de dientes anteriores no son grandes, más bien son dos o tres pequeños puntos en los incisivos y uno por cada canino. En buenas denticiones naturales uno raramente observa las puntas cúspideas de los dientes posteriores haciendo contactos oclusales, los contactos usualmente se encuentran en vertientes cúspideas y rodetes marginales distales. Los contactos oclusales son pequeños en denticiones naturales. El área total de contacto dentario se ha estimado en alrededor de 4 mm² para toda la boca, incluyendo el total de dientes anteriores y posteriores. La ubicación ideal para cúspides vestibulares de premolares inferiores es en los rodetes marginales mesiales y distales de los premolares opuestos (cúspide a rodete).

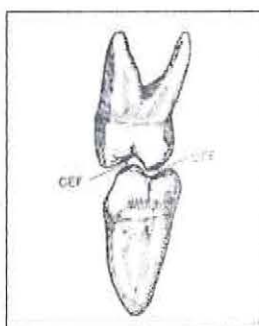
Figura 6.- Estabilidad oclusal.



Los contactos anteriores son anteriores o posteriores a la punta de la cúspide medida que tocan los rodetes marginales de los premolares superiores. Esta ubicación permite a los caninos maxilares estar en la tronera distal a los caninos mandibulares (Clase I) para una máxima guía vertical en la masticación lateral.

La relación cúspide fosa (Clase II moderada) es a veces necesaria, y la relación será cúspide contra fosa del diente antagonista (Robert Lee, 1980).

Figura 7.- Contactos cúspide-fosa.



La alineación y la oclusión de los dientes son muy importantes en la función masticatoria. Las actividades básicas de la masticación, la deglución y la fonación en gran manera dependen no sólo de la posición de los dientes en las arcadas dentarias, sino también de la relación de los dientes antagonistas cuando entran en oclusión.

Las posiciones de los dientes no están así por azar, sino por numerosos factores que las controlan, como la anchura de la arcada y en tamaño de las piezas dentarias. También influyen en ello diversas fuerzas de control, como las que crean los tejidos circundantes.

Relaciones oclusales frecuentes de los dientes anteriores

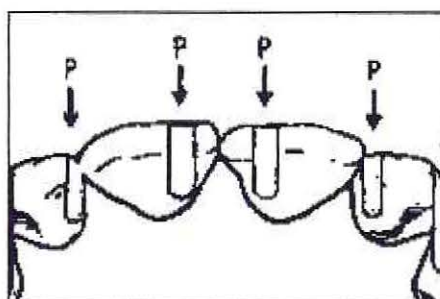
Al igual que los dientes maxilares posteriores, los anteriores normalmente presentan una posición labial respecto de a los dientes anteriores mandibulares. Sin embargo, a diferencia de los posteriores, los anteriores, tanto maxilares como mandibulares presentan una inclinación labial de entre 12 y 18 grados respecto a una línea de referencia vertical. Aunque existe una amplia variación, en la relación normal, se observa un contacto de los bordes incisivos mandibulares con las superficies linguales de los incisivos maxilares. Estos contactos habitualmente se realizan en las fosas linguales de los incisivos maxilares, en una posición aproximadamente 4 mm en sentido gingival respecto a los bordes incisivos. En otras palabras cuando se examina desde un plano labial, de 3 a 5mm de los dientes anteriores mandibulares, quedan ocultos por los dientes anteriores maxilares. Dado que las coronas de los dientes anteriores mandibulares tienen una longitud aproximada de 9 mm, poco más de la mitad de la corona continúa siendo visible en sentido labial.

La inclinación labial de los dientes anteriores es indicativa de una función distinta de la de los dientes posteriores. La principal función de los dientes posteriores es facilitar una fragmentación eficaz de los alimentos durante la masticación, al mismo tiempo que se mantiene la dimensión vertical de la oclusión. Los dientes posteriores están alineados de tal forma que las fuerzas verticales intensas de cierre puedan aplicarse en ellos sin que se produzca efectos adversos en los mismos dientes ni en las estructuras de soporte.

La inclinación de los dientes anteriores maxilares y la forma en que se produce la oclusión con los dientes mandibulares no favorece la resistencia ante fuerzas oclusales intensas. Si durante el cierre mandibular se producen fuerzas intensas sobre los dientes anteriores, hay una tendencia a un desplazamiento labial de los dientes maxilares.

En consecuencia, en una oclusión normal, los contactos que se llevan a cabo en los dientes anteriores en la posición de intercuspidadación son mucho más leves que los de los dientes posteriores. Es frecuente la ausencia de contacto en los dientes en la posición de intercuspidadación. Por lo tanto, la finalidad de los dientes anteriores no es el mantenimiento de la dimensión vertical de la oclusión, sino guiar a la mandíbula en los diversos movimientos laterales. Los contactos de los dientes anteriores que proporcionan esta guía de la mandíbula se denomina guía anterior.

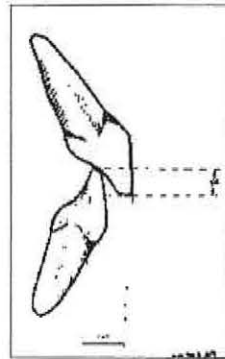
Figura 8.- Guía Anterior



La guía anterior desempeña un importante papel en la función del sistema masticatorio. Sus características están dadas por la posición exacta y la relación de los dientes anteriores, que puedan examinarse tanto horizontal como verticalmente.

La distancia horizontal en la cual sobresalen los dientes anteriores maxilares de los dientes anteriores mandibulares se denomina sobremordida horizontal (u overjet o resalte); es la distancia existente entre el borde vestibular del incisivo superior y la superficie vestibular del incisivo inferior en la posición de intercuspidadación. La guía anterior también puede examinarse en el plano vertical, en lo que se denomina sobremordida vertical (u overbite). La sobremordida vertical es la distancia existente entre los bordes incisivos de los dientes anteriores antagonistas. Como se ha indicado antes, la oclusión normal tiene una sobremordida vertical aproximadamente de 3 a 5 mm. Una característica importante de la guía anterior es la de la intrincada interrelación de estos dos factores (J. Okesson, 1999).

Figura 9.- Overjet y Overbite.



En relación a los caninos, la convexidad distovestibular del canino inferior calza con la concavidad lingual mesial del canino superior, hay alrededor de 4 a 5 mm de overbite de los caninos. La convexidad natural del canino mandibular, a medida que calza en la concavidad lingual del canino superior, causa una rápida disminución del overjet. El overjet de los caninos superiores es mucho menor que el de los incisivos (alrededor de 1 mm) desde la punta de la cúspide a la superficie vestibular del canino inferior (Robert Lee, 1980).

En oclusión completa el labio inferior y el superior descansan contra la superficie labial de los incisivos superiores. El labio inferior ayuda a retener las piezas maxilares contra las piezas anteroinferiores mientras la lengua mantiene los incisivos mandibulares contra los incisivos superiores en un estado de equilibrio, a veces referido como la zona neutra. Esta relación labio-diente-lengua ayuda a producir un sellado por presión negativa durante la masticación y deglución, además de estabilizar las posiciones dentarias.

Las formas de los arcos maxilares y mandibulares deben ser de tamaño adecuado para armonizar entre ambas y soportar piezas dentarias de tamaño normal sin apiñarse. Es mejor si las líneas medias de los arcos coinciden con el plano medio sagital de la cabeza del paciente para que una apropiada guía incisiva y canina junto a una adecuada estética puedan ser logradas. Si algún compromiso de las líneas medias se debe hacer en tratamientos dentarios, debe ser con la línea media mandibular más que con la línea media superior.

Otra función importante de los dientes anteriores es la de realizar las acciones iniciales de la masticación. Los dientes anteriores actúan cortando los alimentos cuando son introducidos en la cavidad oral. Tras la incisión, el alimento se transporta rápidamente a los dientes posteriores para una fragmentación completa. Los dientes anteriores también tienen un papel importante en el habla, el soporte de los labios y la estética.

En algunas personas no existe esta relación normal de los dientes. Las variaciones pueden deberse a diferencias en los patrones de desarrollo y de crecimiento.

Relaciones oclusales frecuentes de los dientes posteriores

Si observamos las relaciones oclusales de los dientes posteriores debemos prestar mucha atención al primer molar. El primer molar mandibular normalmente tiene una posición en sentido mesial respecto al primer molar superior.

Clase I

Las siguientes características identifican la relación molar más típica que se observa en la dentición natural y que fue descrita por primera vez por Angle como relación de Clase I.

1. La cúspide mesiobucal del primer molar inferior forma una oclusión en el espacio interproximal entre el segundo premolar y el primer molar superior.
2. La cúspide mesiobucal del primer molar superior está alineada directamente sobre el surco mesiovestibular del primer molar inferior.
3. La cúspide mesiolingual del primer molar superior esta situada en el área de la fosa central del primer molar inferior.

Clase II

En algunos pacientes la arcada superior es grande o presenta un desplazamiento anterior, o bien la arcada mandibular es pequeña o tiene una situación posterior. Ello hará que el primer molar inferior tome una posición en sentido distal a la de la relación molar de Clase I y que se describe como relación molar de Clase II.

Esta relación a menudo se identifica por las siguientes características:

1. La cúspide mesiobucal del primer molar inferior contacta con el área de la fosa central del primer molar superior.
2. La cúspide mesiobucal del primer molar inferior está alineada sobre el surco vestibular del primer molar maxilar.
3. La cúspide distolingual del primer molar superior ocluye en el área de la fosa central del primer molar inferior.

Cuando se compara con la relación de Clase I, cada par de contacto oclusal tiene una posición distal aproximadamente igual a la anchura mesiodistal de un premolar.

Relaciones Interoclusales y posibilidades de tratamiento

No es infrecuente que existan discrepancias interoclusales anteriores en la longitud de arco en los pacientes ortodóncicos, una causa frecuente de este problema es la disminución en la longitud del arco dentario antero superior. Si esta discrepancia no se corrige puede resultar en una relación incisal vis a vis por medio de la cual los dientes anteriores no son capaces de llevar a cabo su función en la dentición mutuamente protegida (D. Tuverson , 1980).

A continuación se discutirán los procedimientos que podrían ser útiles en la corrección de las discrepancias interoclusales en la longitud de arco anterior:

1. Enderezar los incisivos superiores para disminuir la longitud del arco superior, o aumentar su inclinación (tip) para aumentarla.
2. Reducción de esmalte mesio – distal para disminuir la longitud de arco dentario mandibular, promover estabilidad y mejorar las condiciones gingivales.
3. El tratamiento de casos con 3 incisivos inferiores para disminuir la longitud de arco dentario mandibular, que permite la alineación de los incisivos mandibulares apiñados, y reduce la protrusión de estos.

La falta de conocimiento y materiales necesarios para restaurar dientes llevaron a una era de extracciones en los primeros años de la odontología. Con el desarrollo de los dientes de porcelana y de las resinas compuestas hubo una búsqueda de información en relación a la oclusión de dientes artificiales.

Al final del siglo XIX y comienzos del XX, algunos investigadores como Bonwell, Spee, Gysi, Monson y otros, aportaron un valioso conocimiento para ayudar en la construcción de oclusiones artificiales. Se estableció así un concepto protésico de oclusión balanceada durante este periodo de prótesis totales. Este concepto también fue aceptado y aplicado a la dentición natural. La Oclusión balanceada puede definirse como la distribución de fuerzas sobre la mayor área de soporte posible, tanto en posición céntrica como excéntrica (D. Tuverson , 1980).

En 1935 Schuyler presentó un trabajo clásico de la corrección de desarmonías oclusales. Él creía que era más importante tener una oclusión balanceada en la dentición natural que en la artificial. Él demostró con diagramas una técnica para equilibrar el canino y eliminar su overbite para establecer una oclusión balanceada. Desde el artículo de Schuyler hasta 1960s, la mayoría de los artículos relacionados con la armonización de los dientes describieron métodos similares para reducir el overbite canino y establecer una oclusión balanceada.

Durante este período de oclusión balanceada muchos ortodoncistas intruyeron el canino para promover este tipo de oclusión con la esperanza de prevenir la recidiva y apiñamiento de los dientes anteroinferiores. Las bandas ortodóncicas fueron posicionadas más incisales en las coronas de los caninos y los braquets fueron compensados incisalmente en las bandas de los caninos (D. Tuverson , 1980).

Estos movimientos excéntricos de la mandíbula podían desarrollar vectores horizontales perjudiciales en contra de los dientes, produciendo una oclusión traumática y el subsecuente daño al periodonto. D Amico creía que los dientes del hombre fueron diseñados y dispuestos para resistir mejor las fuerzas verticales en línea con su eje largo y el overbite vertical y horizontal natural de los caninos superiores prevendría la aparición de movimientos horizontales perjudiciales.

En el artículo de D Amico ha habido una tendencia a alejarse del concepto largamente establecido de una oclusión balanceada al de una dentición mutuamente protegida. La mayoría de los dentistas preocupados de la oclusión no están de acuerdo con D Amico en que los caninos trabajen exclusivamente para que protejan los dientes posteriores. El sentimiento actual es que los dientes trabajan como una unidad (guía anterior) para restringir los movimientos horizontales de los dientes posteriores durante excursiones excéntricas y que cuando los dientes posteriores están funcionando adecuadamente sin un deslizamiento mandibular protegen los dientes anteriores contra las fuerzas horizontales excesivas en la posición de cierre vertical para producir una dentición mutuamente protegida.

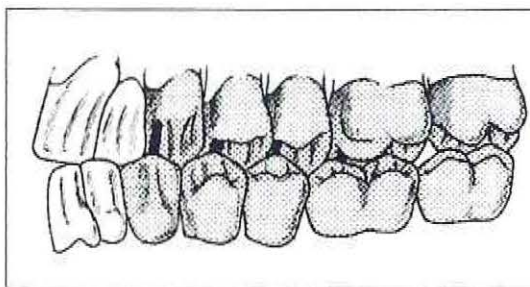
Tratando con personas en las cuales la variación en su estructura y función es la regla, no es posible, a través de promedios científicos, determinar exactamente qué constituye una función oclusal óptima. Sin embargo hay suficiente evidencia clínica para demostrar la importancia de aplicar conceptos gnatólógicos a nuestros objetivos de tratamiento ortodóncico para promover una relación de funcionamiento saludable del sistema estomatognático (D. Tuverson , 1980).

Por lo tanto, el objetivo de tratamiento ortodóncico, será producir un resultado ortodóncico donde coincidan relación céntrica y oclusión céntrica, donde, en relación céntrica, todos los dientes opuestos puedan contactar con sus antagonistas simultáneamente con la ausencia de cualquier deslizamiento mandibular, y donde, en las excursiones excéntricas, los dientes anteriores, especialmente los caninos puedan desocluir los dientes posteriores después de un leve movimiento. Esta relación ideal rara vez es lograda. Sin embargo, algunos creen que mientras más nos acerquemos a esta relación, más estable será el resultado ortodóncico y menor el posible riesgo de un trauma oclusal a futuro o trastorno en las ATMs.

Algunos de los determinantes que afectan las relaciones interoclusales anteriores son por ejemplo la longitud de arco. Se han descrito muchos métodos para reducir la longitud de arco mandibular, además de la extracción de premolares. Estos métodos cuando son implementados en el tratamiento de algunos casos ortodóncicos seleccionados, facilitan el establecimiento de relaciones interoclusales anteriores aceptables a los conceptos gnatólogicos actuales.

Una crítica común de nuestros colegas gnatólogicos concerniente a muchas oclusiones tratadas ortodóncicamente es que frecuentemente los dientes anteriores se posicionan en una relación vis a vis y son incapaces de realizar una función anterior en la oclusión mutuamente protegida debido a un overbite insuficiente. La falta de un overbite en los dientes anteriores en los casos ortodóncicos terminados es frecuentemente el resultado de una discrepancia en la longitud de arco interoclusal anterior. La discrepancia en la longitud de arco podría ser el resultado de dientes anteroinferiores grandes, pero más frecuentemente es el resultado de dientes anterosuperiores pequeños, generalmente los incisivos laterales, o dientes anterosuperiores posicionados inadecuadamente, es decir, una desarmonía dentodentaria factible de ser detectada en la planificación del tratamiento a través de la aplicación del Índice de Bolton (D. Tuversón, 1980).

Figura 10.- Desoclusión lateral.



Corrección de la discrepancia en el arco dentario maxilar anterior

Cuando hay una deficiencia en la longitud de arco dentario anterosuperior, hay múltiples alternativas de corrección de esta discrepancia interoclusal, dependiendo de la causa y la cantidad de discrepancia:

1. Aumento en la inclinación axial lingual y distal (tip) de los dientes anterosuperiores (torque radículo palatino y tip radículo distal).
2. Reducción mesiodistal de la corona en los incisivos inferiores.
3. Extracción de un incisivo central o lateral inferior.
4. En casos con incisivos laterales superiores extremadamente pequeños, en granos de arroz o agenesia se puede obtener una relación interoclusal anterior mejorada extrayendo un incisivo lateral y posicionando el canino superior para funcionar en su lugar.
5. Dejar espacio en el arco superior, ya sea, para ser cerrado colocando coronas o resinas compuestas en los dientes que requieran un aumento de tamaño (incisivos laterales) (D. Tuverson , 1980)

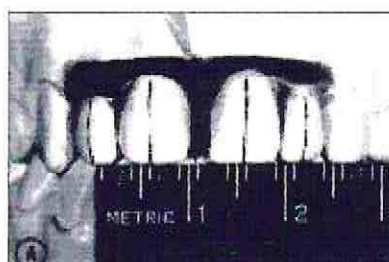
1. Cómo afecta la posición del incisivo superior en la longitud de arco

Cuando se detecta un deficiencia en la longitud de arco ántero superior se deberían examinar los dientes antero superiores para determinar si están demasiado derechos. Uno solo tiene que reposicionar estos dientes en el setup diagnóstico para observar el incremento de la longitud de arco anterior que puede ser obtenida aumentando la inclinación lingual y distal de estos dientes tip y torque (D. Tuverson , 1980).

a. Inclinación linguo axial: se puede ganar a lo más 1 mm de longitud de arco adicional al aumentar la inclinación axiolingual de los incisivos anterosuperiores rectos (aumentando la cantidad de torque radiculolingual), esto se puede demostrar con una cefalometría.

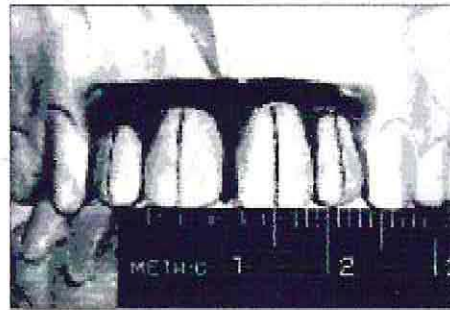
Esta foto demuestra disminución en la longitud de arco de arco que resulta del enderezamiento de los incisivos.

Figura 11.- Incisivos superiores rectos.



Esta foto demuestra el incremento en la longitud de arco obtenido por el aumento del torque de los incisivos superiores (D. Tuverson , 1980).

Figura 12.- Torque.



b. Inclinación disto axial: se pueden ganar más de 2 milímetros en la longitud del arco al aumentar la inclinación (tip) de los incisivos superiores rectos.

La fotografía demuestra el incremento de la longitud de arco obtenida al aumentar el tip o inclinación de los cuatro incisivos superiores. Se puede también ganar longitud de arco adicional al aumentar la inclinación de los caninos superiores (D. Tuverson , 1980).

Figura 13.- Tip



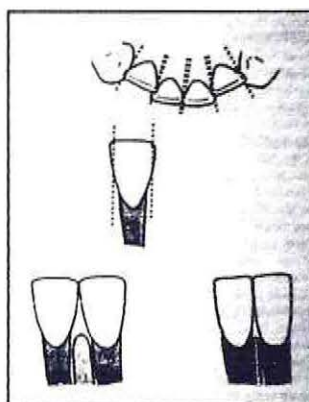
2. Reducción mesiodistal de la corona: Stripping .

Si aún existe una discrepancia interoclusal anterior después de haber llevado los incisivos superiores a sus posiciones deseadas se debe corregir con una reducción mesiodistal de la corona de los incisivos inferiores o con la extracción de un incisivo inferior.

Ventajas de la reducción mesiodistal de la corona.

- Se puede establecer una relación más favorable de overjet y overbite, mejorando la función de una oclusión anterior mutuamente protegida.
- En una discrepancia leve en la longitud de arco (menos de 4 mm) se podría reducir la cantidad de tejido dentario intercanino con stripping, eliminando así la necesidad de extraer dientes o de expandir.
- Con el stripping se puede lograr un resultado más estable ampliando el área de contacto y eliminando el pequeño punto de contacto el cual es potencial para el deslizamiento y subsecuente rotación del diente.
- Las áreas de recesión gingival interproximal podrían ser mejoradas, al ampliar el área de contacto entre los dientes con el stripping.

Figura 14.- Stripping



Esta técnica debería ser selectiva y usarse solo en pacientes con buena higiene oral y baja susceptibilidad a la caries estando contraindicada en pacientes con alta susceptibilidad a la caries. Para proteger las superficies expuestas de esmalte fresco, se debe aplicar flúor tópico después de la reducción de esmalte. Hudson y Paskow sugirieron tratar el esmalte con aplicación tópica de flúor. Rogers y Wagner recomendaron una serie de topicaciones de flúor en la superficie de esmalte reducido y un uso regular de un dentífrico fluorado (D. Tuverson , 1980).

Métodos de reducción mesiodistal de esmalte.

La reducción mesiodistal de esmalte se puede lograr a través de:

1. Discos abrasivos montados en un contra ángulo con la pieza de mano.
2. Con lija de amalgama o huinchas abrasivas.
3. Fresas de diamante de llama finas de alta velocidad.
4. Una unidad de ultrasonido usando una hidroxipasta de aluminio y puntas especiales de reducción.

La reducción mesiodistal de esmalte debiera ser un procedimiento preciso. La cantidad de reducción del esmalte debiera ser predeterminada para el método de remoción en particular que se utilizará usando una medición acuciosa de los dientes extraídos.

Es importante al reducir la superficie mesiodistal de los dientes apiñados, primero separar y reducir los dientes menos apiñados dado que requieren menor separación. La reducción de esmalte de estos dientes proveerá espacio adicional para los dientes más apiñados para ser separados con menor incomodidad para el paciente.

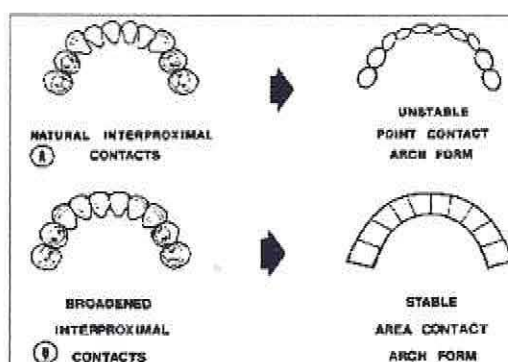
Cuando hay menos de 4mm de apiñamiento antero inferior con reducción mesiodistal coronaria de 0,3 mm en las 8 superficies de los cuatro incisivos inferiores y 0,4 mm de las superficies mas gruesas de los caninos nos da 4 mm de reducción coronaria mesiodistal sin arriesgar las salud de estos dientes.

Los dientes y las superficies reducidas deben registrarse en la ficha del paciente con un color distinto de lápiz para prevenir una sobrerreducción de esmalte por un stripping mesiodistal adicional de estos dientes en un visita posterior (D. Tuverson , 1980).

Estabilidad resultante del stripping.

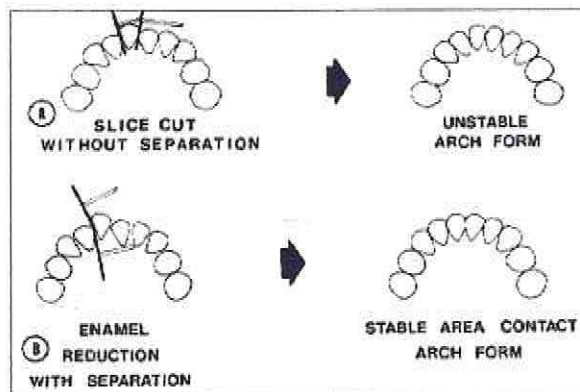
Lasher al comparar un arco mecánico con un arco dentario observó que el aparato mecánico trabaja con bloques inertes que tienen superficies amplias y planas mientras que en el arco dentario los dientes solo se unen en un pequeño punto de contacto. El describió dos casos de fracaso del arco mecánico que son el deslizamiento y rotación de las unidades, lo cual no es una falla poco frecuente en el arco dentario (D. Tuverson , 1980).

Figura 15.- Estabilidad post stripping



La reducción mesiodistal de los dientes anteriores, especialmente los anteroinferiores, puede ampliar las áreas de contacto eliminando los pequeños puntos de contacto que son más susceptibles a deslizar y rotar los dientes. Al ampliar las áreas de contacto uno debe evitar los cortes en tajada los cuales pueden producir una forma de arco inestable. Una separación adecuada permite considerar una curvatura de arco donde se puede hacer una reducción de esmalte más leve en las áreas linguales que en las labiales de las superficies proximales (D. Tuverson , 1980).

Figura 16.- Stripping con o sin separación dentaria previa.



Mejoramiento gingival como resultado del stripping.

Un mejoramiento de la encía con recesión puede ser verdaderamente evidente después del stripping. Esto es especialmente cierto en tratamientos de ortodoncia en adultos donde puede haber una predisposición a la enfermedad periodontal y el tejido gingival interproximal ha descendido, dejando grandes espacios interproximales. Como resultado de la reducción proximal de esmalte, el contorno con forma de campana de las coronas es reducido permitiendo al área cervical proximal de los dientes adyacentes estar muy cercanas una a la otra. Reduciendo esta área interproximal, permita a la encía descendida rellenar, reduciendo aun más el espacio interproximal y estableciendo un tejido gingival en esta zona con una apariencia más normal. Este mejoramiento gingival no está limitado a los dientes anteroinferiores, sino que los dientes anterosuperiores y posteriores también pueden ser beneficiados (D. Tuverson , 1980).

Setup diagnóstico

Uno de los registros ortodóncicos más valiosos para determinar si un incisivo inferior debe ser extraído o el espacio cerrado cuando falta, es el setup diagnóstico. El setup demuestra con exactitud las relaciones interoclusales que se pueden alcanzar a través del tratamiento de ortodoncia. No sería sabio no valorar este procedimiento sin primero saber la cantidad de overbite esperado. El setup diagnóstico también es valioso para determinar cual o cuales dientes deberían ser extraídos para obtener los mejores resultados del tratamiento (D. Tuverson , 1980).

3. Extracción de un incisivo mandibular.

Ocasionalmente el plan de tratamiento ortodóncico indica la extracción de un incisivo inferior o cierre de espacio cuando falta un incisivo inferior. Debido a lo sencillo del tratamiento y a los excelentes resultados frecuentemente obtenidos estos son considerados como casos adecuadamente terminados.

Indicaciones para los casos con 3 incisivos mandibulares:

- a. Discrepancia interoclusal en la longitud de arco anterior con una deficiente longitud de arco superior.
- b. Incisivos inferiores ausentes, malformados o patológicamente comprometidos.
- c. Incisivo lateral superior o central ausente.
- d. Clase II con protrusión maxilar en no crecedores con protrusión o apiñamiento antero inferior .
- e. Clase I con protrusión bimaxilar y apiñamiento de los dientes anteriores (Freman, Maskeroni, Lorton, 1996).

Contraindicaciones:

- a. Cuando el setup diagnóstico demuestra que se logrará un overbite excesivo el cual no puede ser corregido a través de movimiento dentario ortodóncico o stripping de los dientes anterosuperiores.
- b. Puede ocurrir recesión gingival en el sitio de extracción en pacientes con predisposición a enfermedad periodontal, especialmente si las raíces de los dientes adyacentes al espacio no están ubicadas juntas.
- c. Dougherty sugirió que un frenillo labial alto puede ocasionar resección gingival en el incisivo movilizado hacia el área del frenillo, pero si fuera necesario bajando quirúrgicamente el frenillo podría prevenir complicaciones periodontales en el sitio de extracción.

Cierre del espacio de un incisivo mandibular.

Este es un simple procedimiento de cierre de espacio. Sin embargo es imperativo la sobre corrección del paralelismo radicular. Si el caso se termina con raíces divergentes, aparecerá un espacio notorio en el sitio de extracción. Ocasionalmente, aun con raíces paralelas, aparece un pequeño espacio. Este pequeño espacio puede ser eliminado o notablemente reducido con un desgaste interproximal, disminuyendo las coronas adyacentes con forma de campana de los dientes adyacentes al sitio de extracción (Freman, Maskeroni, Lorton, 1996).

Cuando la reducción coronaria mesio distal de los incisivos anteroinferiores es insuficiente, la extracción de un incisivo inferior puede reducir suficientemente la longitud de arco inferior para establecer una favorable relación interoclusal anterior.

La discrepancia en la longitud de arco dentario puede deberse a dientes anteroinferiores grandes, pero más frecuentemente es el resultado de incisivos inferiores pequeños, generalmente el incisivo lateral. Aunque los incisivos inferiores pequeños produzcan la diferencia, el stripping o la extracción de un incisivo inferior elimina la necesidad de abrir espacio entre los dientes antero superiores para una corona o restauración permanente.

Limitaciones del método de Bolton

Una de las maloclusiones más comunes es el apiñamiento dentario. La presencia de apiñamiento puede alterar la relación de los dientes de tal manera que a veces el punto de contacto ideal debe ser estimado. Esta estimación puede introducir variaciones en las medidas de los dientes de tal modo que el análisis de las proporciones de tamaño dentario en los modelos apiñados puede tener una confiabilidad limitada.

Hay por lo menos dos instrumentos de medición que permiten medir los dientes: el compás de punta seca y el caliper.

En 1995, Craig y cols realizaron un estudio cuyo propósito fue evaluar la confiabilidad (intrainvestigador e interinvestigador) del análisis de Bolton realizado con ambos instrumentos de medición en denticiones apiñadas (al menos 3 mm).

Los resultados de este estudio demostraron que errores clínicamente significativos pueden ocurrir al medir el índice de Bolton en modelos con por lo menos 3mm de apiñamiento, el tamaño y frecuencia de estos errores evidenciaron una variación interindividual considerable, y el calibrador de Boley demostró una frecuencia mayor de mediciones correlacionadas por lo que puede ser levemente más confiable para este análisis que el compás de punta seca.

Resumiendo, si un paciente tiene una discrepancia de tamaño dentario significativa, la alineación ortodóncica de los dientes a una oclusión ideal no podrá ser posible. Las discrepancias anteriores se deben frecuentemente a una longitud de arco maxilar anterior disminuida (9). Si no se considera, esta discrepancia llevará a una relación dentaria anterior de borde a borde que impide a los dientes anteriores funcionar en una oclusión mutuamente protegida.

Los ortodoncistas han usado múltiples métodos para detectar discrepancias de tamaño dentario interarco en los pacientes que requieren tratamiento ortodóncico. La mayoría de los métodos, incluyendo el setup diagnóstico de Kesling, la proporción entre el ancho de la fosa canina con el ancho total de los dientes maxilares de Howe, y el coeficiente anterior de Neff, no son usados comúnmente. El análisis de Bolton, basado en las proporciones de las sumas de los diámetros mesiodistales de los dientes mandibulares y maxilares, se ha mantenido como la más conocida y ampliamente usada para detectar las discrepancias de tamaño dentario interarco (J. Okesson, 1999).

Bolton desarrolló sus proporciones anterior y total basado en 55 pacientes con excelente oclusión de Clase I. Él encontró que el 29 % presentaba discrepancias anteriores de más de una DS (1.65, promedio 77.2). Aunque el análisis de Bolton ha demostrado ser extremadamente útil para guiar al clínico a detectar los casos con discrepancias de tamaño dentario extremas, no está exento de limitaciones (9, J. Okesson, 1999)). Por ejemplo, las estimaciones de variaciones de las muestras fueron subestimadas porque su muestra derivaba de oclusiones perfectas en Clase I y lo más importante, Bolton no especificó la población ni los sexos de su muestra, lo que implica un potencial sesgo.

Aunque la conveniencia y relativa utilidad del análisis de Bolton es ampliamente conocida, su exactitud y dependencia han sido desafiadas. Se han encontrado buenas relaciones oclusales en casos con una discrepancia de Bolton significativa, y pacientes con una proporción normal pueden tener dientes que no lleguen a una oclusión apropiada. Otros autores han especulado o indicado que el overbite, tip, overjet, torque, ángulos interincisales, y grosor del diente influyen las relaciones ideales de tamaño dentario (Tuverson, 1980).

Se ha demostrado, a través del uso de setups diagnósticos que el incremento o disminución de la longitud del arco es el resultado de cambios en la angulación incisal (torque radicular y tip radicular).

Cuando los incisivos maxilares están extremadamente vestibularizados (con la consiguiente disminución del ángulo interincisal) o cuando una dentición tiene un grosor labiolingual extremo o rebordes marginales pronunciados, la relación de tamaño intermaxilar estará alterada. Sin embargo, no se han establecido conclusiones definitivas del efecto que tendrían el overjet, overbite, ángulo interincisivo, tip y grosor de los incisivos en la exactitud del análisis de Bolton (Freeman, Maskeroni, Lorton, 1996)

Además, no se ha propuesto ningún método para determinar las discrepancias de tamaño dentario que consideren estos aspectos.

En 1998, Rudolph y Domínguez diseñaron y probaron una nueva fórmula para predecir las discrepancias de tamaño dentario que considera el grosor de los dientes. Y concluyeron que existe una amplia variación en los tamaños mesiodistales y labiolinguales en las proporciones ancho/grosor, en los casos ortodóncicamente tratados. Ellos observaron que la variación en las proporciones intermaxilares que se producen en un setup ideal son amplias y que a medida que el grosor del diente aumenta, la proporción ideal intermaxilar disminuye. La proporción intermaxilar anterior que se obtiene con un setup ideal es identificada con mayor precisión cuando se usan tanto el grosor como el ancho del diente y que las discrepancias de tamaño dentario son predecibles en forma más exacta con éste método que con el de Bolton. Pero este nuevo método falla en que no indica cual es la arcada con alteraciones y no incluye una manera de cuantificar esta desproporción.

En artículos más recientes, otras variables como la inclinación de los incisivos, grosor de los incisivos superiores y forma del arco han sido importantes de considerar para alcanzar relaciones oclusales óptimas. Se han hecho esfuerzos para adaptar el análisis de Bolton a estas variaciones. Muchos autores propusieron nuevos métodos para estudiar las discrepancias de tamaño dentario. Sin embargo, estas proposiciones deben ser comprobadas en estudios clínicos y, por ahora, el análisis de Bolton prevalece como una herramienta clínica eficaz para determinar las variadas relaciones entre los dientes superiores e inferiores.

III. OBJETIVOS

Objetivo General:

1. Determinar la frecuencia de las discrepancias de tamaño dentario anterior y total en los tres grupos de maloclusión esquelética, de los pacientes que acuden al Servicio de Ortodoncia de la Facultad de Odontología de la Universidad de Valparaíso, en la V Región, Chile.

Objetivos Específicos:

1. Determinar las diferencias en la proporción del tamaño dentario anterior y total utilizando el Índice de Bolton en los grupos de Clase I, II, III esquelética, en la población estudiada.
2. Ver si existe dimorfismo sexual en el Índice de Bolton anterior y total.
3. Estudiar si existe una asociación entre los pacientes con desarmonía dento maxilar (DDM) espaciada o apiñada, y el grado de alteración del Índice de Bolton anterior y total.

IV. MATERIAL Y MÉTODO.

4.1 Material

4.1.1. Definición del Universo

Pacientes de la Facultad de Odontología de la Universidad de Valparaíso, en la V Región Chile, que ingresaron al post-grado de Ortodoncia durante el periodo 2001 – 2003.

4.1.2. Muestra

Todos los pacientes que ingresaron al post – grado de Ortodoncia durante el periodo 2001 – 2003, y que hayan cumplido con los siguientes criterios de inclusión:

- a. Pacientes que tengan una clase dentaria y esquelética equivalentes.
- b. Todos los dientes definitivos erupcionados de primer molar a primer molar.
- c. Modelos de estudio en buen estado.
- d. Ausencia de anomalías dentarias.
- e. Sin restauraciones proximales ni stripping.
- F. Sin ortodoncia previa.

El total de pacientes estudiados fue de 52, de los cuales 36 eran mujeres y 18 hombres. De acuerdo a las clases esqueléticas, 38 eran Clase I (25 mujeres y 13 hombres), 13 eran Clase II (8 mujeres y 5 hombres), y 3 eran Clase III (3 mujeres y 0 hombres).

4.2 Método

4.2.1. Recolección de la Información

Los datos fueron obtenidos de los registros de pacientes del post-grado de ortodoncia de la Universidad de Valparaíso. La selección de la muestra se basó en la edad dentaria y en la presencia de dentición permanente de todos los dientes de primer molar a primer molar. Se debe considerar que el tamaño dentario no se relaciona con la edad cronológica.

Esta información se registrará en un formulario, y se procederá a elaborar tablas y gráficos en sistema Excel.

4.2.2. Instrumentos

Una vez identificado el sexo, se determinará en cada caso el Índice de Bolton Anterior y Total, el grado de DDM, la Clase dentaria y esquelética.

La DDM se manifiesta por alteraciones a nivel dentario que podrá ser espaciada o apiñada. Para nuestro estudio la clasificaremos de la siguiente forma; espaciada (presencia de diastemas), apiñada leve (2 a 3 mm de apiñamiento), apiñada moderada (3.1 a 6 mm de apiñamiento) o apiñamiento severo (6.1 o más mm de apiñamiento).

Para calcular el índice de Bolton se medirá cada diente en su diámetro mesio-distal mayor, con un calíper ajustado a 0,01 mm. Los resultados fueron registrados aproximándolos a 0,1 mm.

A. La fórmula para calcular el índice de Bolton anterior es la siguiente

$$\frac{\text{SUMA MANDIBULAR } 6 \times 100}{\text{SUMA MAXILAR } 6} \quad 91,3\% \pm 0,26$$

B. La fórmula para calcular el índice de Bolton total es la siguiente

$$\frac{\text{SUMA MANDIBULAR } 12 \times 100}{\text{SUMA MAXILAR } 12} \quad 77,2\% \pm 0,26$$

Se usará el test de Fisher para determinar si existe diferencia estadísticamente significativa en la incidencia de Bolton anterior y total alterado, en los distintos grupos de maloclusión estudiados, en los diferentes sexos y en los distintos grados de desarmonía dento maxilar.

Para determinar la importancia clínica de la discrepancia de tamaño dentario en los distintos grupos de maloclusión estudiados, cada grupo fue comparado con los promedios y desviaciones Standard obtenidas por Bolton. Cualquier valor mayor o igual a 2 DS del promedio de Bolton se consideró clínicamente relevante ya que representa 3 a 4 mm de discrepancia de tamaño dentario en la arcada afectada.

4.3. Limitaciones del estudio

- No se podrá trabajar con el universo.
- Se tomará una muestra intencionada (no hay azar).
- Todos los pacientes analizados presentan algún grado de discrepancia de tamaño dentario.
- Los resultados del estudio son sólo representativos para los pacientes que ingresaron al Servicio del Post-grado de la Cátedra de Ortodoncia de la Universidad de Valparaíso, V Región, Chile.

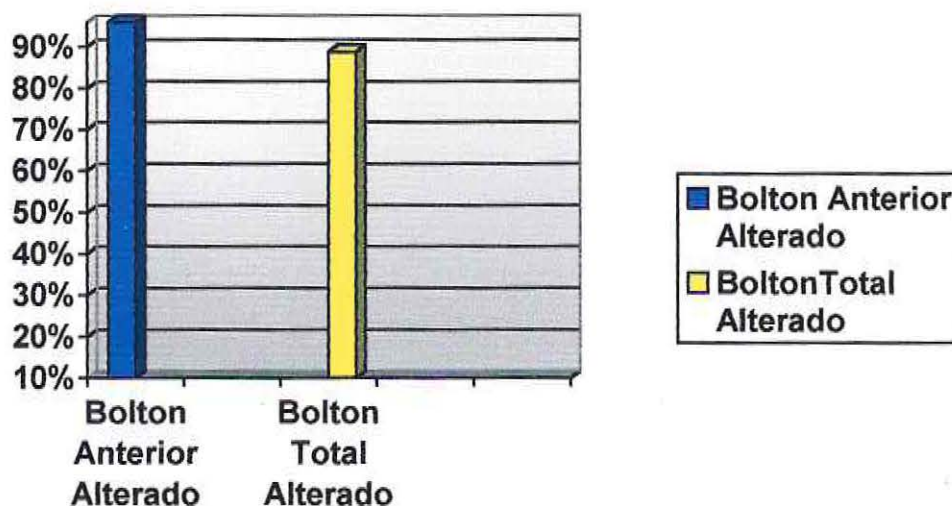
4.4. Análisis Estadístico

A partir de la información de las tablas y gráfico se determinarán las proporciones.

V. RESULTADOS

Gráfico 1

Distribución del Índice de Bolton en la población en estudio.



De los 54 casos analizados un 96,3% posee algún grado de alteración a nivel anterior y un 88,89% a nivel total, estos datos no deben sorprender dado que la muestra fue extraída dentro de un conjunto de pacientes que acudían a la Universidad de Valparaíso en busca de tratamiento ortodóncico, por lo tanto es una población que presenta algún grado de alteración a nivel dento – maxilar.

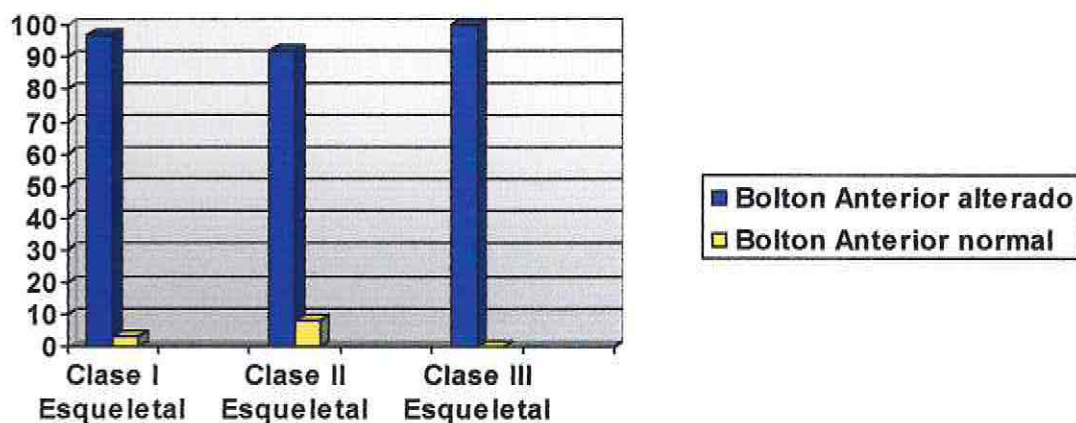
Distribución del Índice de Bolton en relación a la Clase Esqueletal:

De los pacientes que presentan un Índice de Bolton anterior alterado 96,3%, el 71% corresponde a Clase I, el 23% a Clase II y el 5% a Clase III.

De los pacientes que presentan un Índice de Bolton total alterado 88,9%, el 70,8% pertenece a la Clase I, un 22,9% a la Clase II y 6,25% a la Clase III.

Gráfico 2

A. Índice de Bolton Anterior en relación a la Clase Esqueletal.



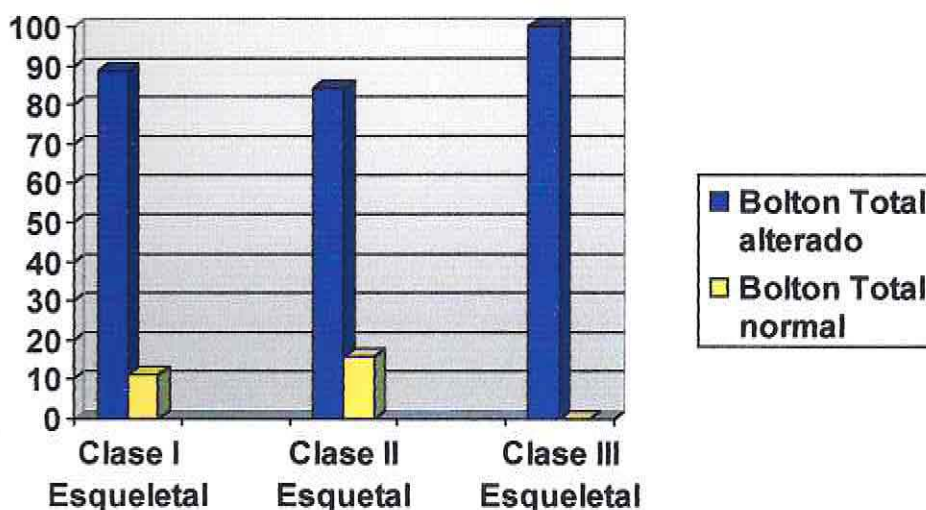
Del total de los pacientes Clase I (38 pacientes), el 97% presenta una alteración en el Índice de Bolton anterior.

Del total de los pacientes Clase II (13 pacientes), el 92% presenta una alteración en el Índice de Bolton anterior.

Del total de los pacientes Clase III (3 pacientes), el 100% presenta una alteración en el Índice de Bolton anterior.

La significación estadística es de $p > 0,05$, es decir, no se puede establecer una correlación entre Bolton anterior y clase esquelética.

Gráfico 3

B. Índice de Bolton Total en relación a la Clase Esqueletal.

Del total de los pacientes Clase I (34 pacientes), el 89% presenta una alteración en el Índice de Bolton total.

Del total de los pacientes Clase II (11 pacientes), el 84% presenta una alteración en el Índice de Bolton total.

Del total de los pacientes Clase III (3 pacientes), el 100% presenta una alteración en el Índice de Bolton total.

La significación estadística es de $p > 0,05$ por lo que no es posible mediante este estudio establecer una correlación directa entre la presencia de un Bolton alterado (Anterior y Total) y la Clase Esqueletal del paciente.

Hay que destacar que todos los pacientes Clase III, es decir un 100%, presentan una alteración en el Índice de Bolton anterior y total.

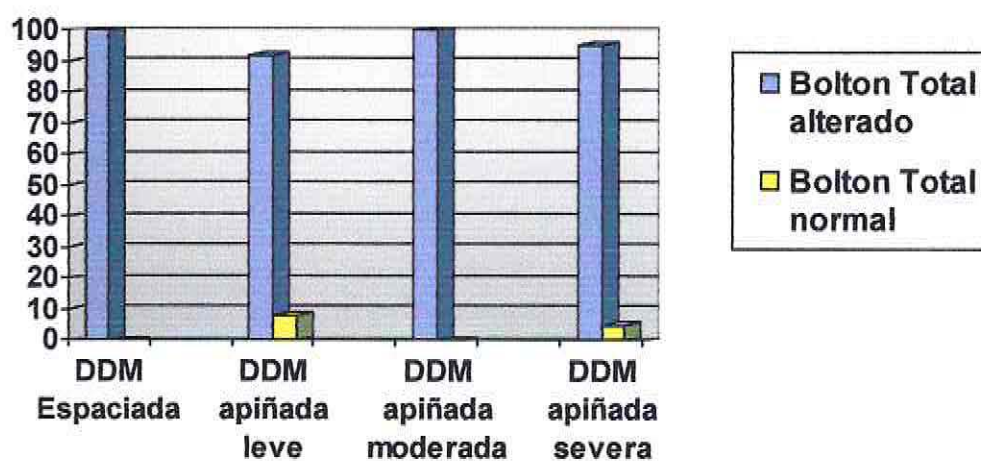
En relación al grado de desarmonía dento maxilar:

De los pacientes que presentan un Índice de Bolton anterior alterado 96,3%, el 3,8% presentó una dentición espaciada, un 34,6% presentó un apiñamiento leve, un 23% un apiñamiento moderado y un 38,4% un apiñamiento severo.

De los pacientes que presentan un Índice de Bolton total alterado 88,8%, un 4,1% presenta una dentición espaciada, un 35,4% presentó un apiñamiento leve, un 22,9% un apiñamiento moderado y un 37,5% un apiñamiento severo.

Gráfico 4

Índice de Bolton Anterior en relación al grado de Desarmonía Dento Maxilar.



Del total de los pacientes con DDM espaciada (2 pacientes), el 100% presenta una alteración en el Índice de Bolton anterior.

Del total de los pacientes con DDM apiñada leve (19 pacientes), el 92% presenta una alteración en el Índice de Bolton anterior.

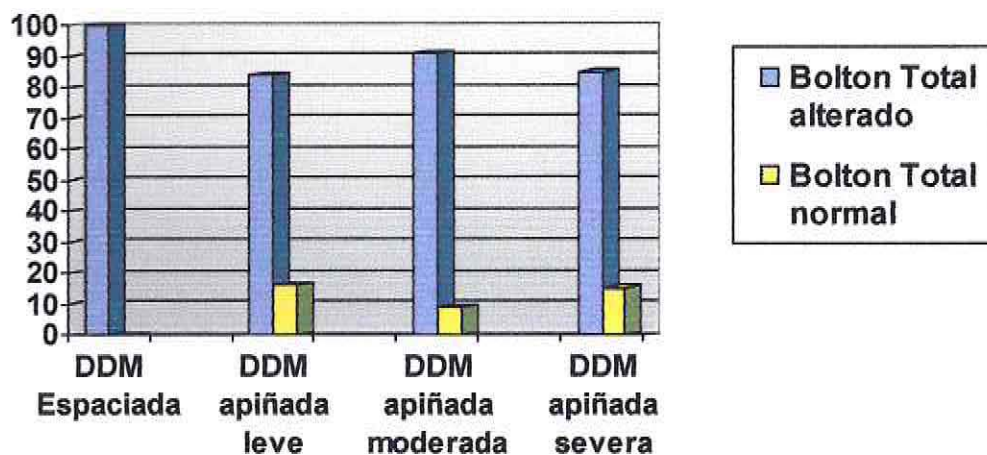
Del total de los pacientes con DDM apiñada moderada (12 pacientes), el 100% presenta una alteración en el Índice de Bolton anterior.

Del total de los pacientes con DDM apiñada severa (21 pacientes), el 95,2% presenta una alteración en el Índice de Bolton anterior.

La significación estadística es de $p > 0,05$.

Gráfico 5

Índice de Bolton Total en relación al grado de Desarmonía Dento Maxilar.



Del total de los pacientes con DDM espaciada (2 pacientes), el 100% presenta una alteración en el Índice de Bolton total.

Del total de los pacientes con DDM apiñada leve (19 pacientes), el 89,4% presenta una alteración en el Índice de Bolton total.

Del total de los pacientes con DDM apiñada moderada (12 pacientes), el 91,6% presenta una alteración en el Índice de Bolton total.

Del total de los pacientes con DDM apiñada severa (21 pacientes), el 85,7% presenta una alteración en el Índice de Bolton total.

La significación estadística es de $p > 0,05$ por lo que no es posible mediante este estudio establecer una correlación directa entre la presencia de un Bolton alterado (Anterior y Total) y el grado de apiñamiento.

Por lo tanto, no es posible establecer el grado de apiñamiento como variable predictora de la presencia de un Bolton alterado.

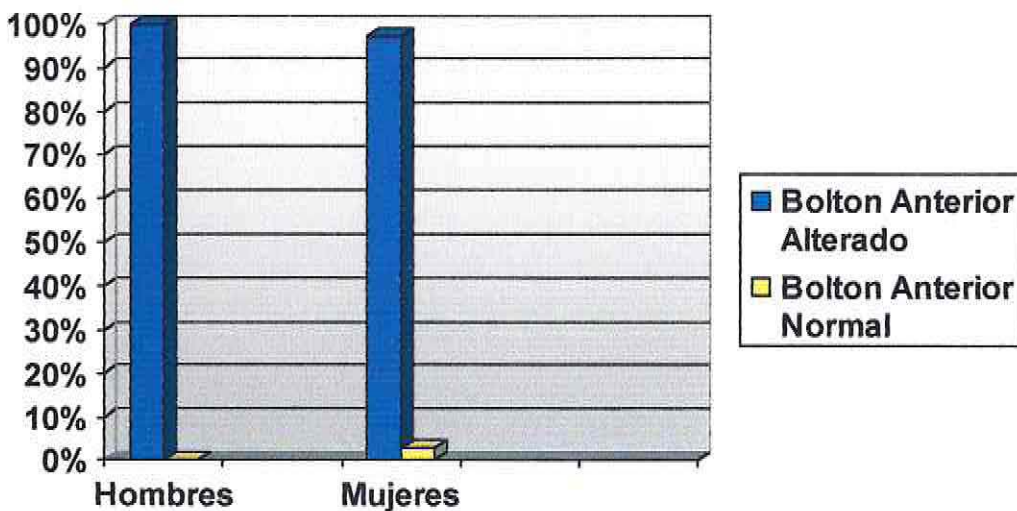
Distribución del Índice de Bolton según sexo.

De los pacientes que presentan un Índice de Bolton anterior alterado 96,3%, un 32,6% son hombres y un 67,3% mujeres .

De los pacientes que presentan un Índice de Bolton total alterado 88,8% , un 33,9% son hombres y un 66% son mujeres.

Gráfico 6

Índice de Bolton Anterior.



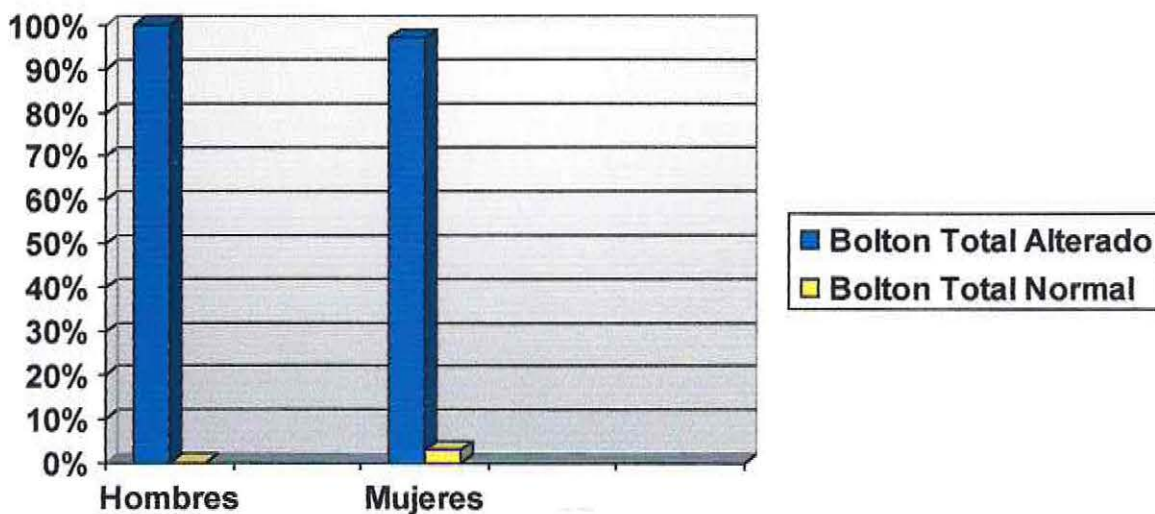
Del total de los pacientes de sexo femenino (36 pacientes), el 97% presenta una alteración en el Índice de Bolton anterior.

Del total de los pacientes de sexo masculino (18 pacientes), el 94% presenta una alteración en el Índice de Bolton anterior.

La significación estadística es de $p > 0,05$.

Gráfico 7

Índice de Bolton Total en relación al sexo.



Del total de los pacientes de sexo femenino (36 pacientes), el 97% presenta una alteración en el Índice de Bolton total.

Del total de los pacientes de sexo masculino (18 pacientes), el 100% presenta una alteración en el Índice de Bolton total.

La significación estadística es de $p > 0,05$.

En nuestro estudio el sexo no se puede utilizar como variable indicadora de alguna alteración en el Bolton.

VI. DISCUSIÓN

Es importante destacar que según lo estudiado por Bolton, no todos los pacientes que presentan valores mayores o menores a los por él indicados tienen relevancia clínica. El plantea que valores mayores o menores a 2DS (2 a 3 mm) tendrían importancia relevante en nuestro tratamiento.

De acuerdo a nuestro estudio, el 90,3% del total de la muestra que presenta un Bolton anterior alterado y un 91,6% del total de la muestra que presenta Bolton total alterado, tienen una alteración clínicamente significativa ($>$ a 2DS), estos valores son mucho mayores a los encontrados por Bolton y Freeman, quienes encontraron que en la población general el 29 y 30% respectivamente presentan un Bolton alterado, entendiéndose como tal valores que van mas allá de 2DS, que corresponden a alteraciones con significación clínica. Richarson y Maholtra encontraron que el 33,7% de sus pacientes presentan discrepancias mayores a 2DS, Crosby y Alexander encontraron que el 22,9% de sus paciente tenían una discrepancia mayor a 2 DS, finalmente Santoro y colaboradores encontraron que un 28% de los pacientes Americanos de origen Dominicano presentan una discrepancia , mayor o igual a 2DS. Esta gran diferencia en los resultados se debería, a que estos autores trabajaron con una población general (pacientes que requerían o no tratamiento de ortodoncia) y nosotros lo realizamos sólo con un grupo de pacientes que requerían tratamiento de ortodoncia .

Ballard en cambio, examinó 400 pacientes que requerían tratamiento de ortodoncia y, de acuerdo a sus estudios, el 50% presentaba una discrepancia de al menos 2 mm. Nuestro estudio mostró que el 88,8% de nuestra población presentaba discrepancia de al menos 2 mm de acuerdo a los standares de Bolton, por lo que en nuestra población en estudio, la presencia de alteraciones en el tamaño dentario es de una alta prevalencia.

Aunque es ampliamente aceptado que ambas variables, tanto genéticas como ambientales afectan el desarrollo dentario, es virtualmente imposible identificar y descubrir el rol que cada una de ellas juega en la determinación del tamaño dentario, por lo que es una variable que no consideraremos en nuestro estudio. Además no fue posible establecer las características étnicas de nuestros pacientes ya que la información fue obtenida de los modelos de estudio y no hubo entrevista con los padres. Debemos recordar que tanto Richarson y Maholtra como Lavelle, encontraron diferencias significativas entre blancos y negros.

En relación a la variable sexo no existe un consenso entre los autores, ya que para algunos como Lavelle, Arya, Smith, Buschang, Watanabe, Morrees y Reed, Niswander y Cheng, Grent y asociados , Barret y colabores, encontraron que los valores del Bolton anterior y total son mayores en los hombre que en las mujeres independiente de la raza. En cambio, Santoro y colaboradores, Richardson y Malhotra, Nie y Lin, no encontraron diferencias entre los sexos. Estos resultados son coincidentes con los que nosotros encontramos en nuestro estudio. Por los datos analizados, creemos que el sexo no es una variable predictora en relación a la alteración del índice de Bolton.

De acuerdo a los distintos grupos de maloclusión el tema puede ser un poco más complejo, varios autores han intentado relacionar la incidencia del Bolton alterado en relación a las Clases esqueléticas y las conclusiones han sido diversas, los resultados de nuestro estudio muestran que no existe una asociación estadísticamente significativa entre Bolton y Clase esquelética.

Nos parece necesario destacar los resultados obtenidos por Lavelle, Sperry, Nie y Lin, quienes encontraron que los pacientes Clase III tienen dientes maxilares más pequeños comparados con los Clase I o II, y que proporcionalmente sus dientes mandibulares son más grandes que los de Clase I o II, esto produce que los pacientes Clase III presenten una mayor alteración en el Índice de Bolton, . Debemos resaltar que estos mismos resultados fueron obtenidos en nuestro estudio donde el 100% de los pacientes que presentan una Clase III tienen un Bolton alterado. Este grupo fue el más afectado. Cua - Benward y Sassouni que también encontraron resultados similares en los pacientes Clase III, piensan que esto puede estar de acuerdo al concepto de "Matriz Funcional", descrito por Moss, así en los pacientes Clase III existirá una mayor prevalencia de alteraciones en los dientes maxilares, en relación a una posible falta del desarrollo maxilar en algunos pacientes Clase III.

La severidad de la desarmonía dentomaxilar ya sea espaciada o apiñada (leve, moderada o severa), no tiene una relación estadísticamente significativa con el Índice de Bolton anterior y total ($p > 0,05$). Nosotros creemos que estos factores son independientes ya que además del tamaño dentario existen otros aspectos que influyen en la determinación de la magnitud de la anomalía, como el grado de crecimiento óseo de los maxilares, la forma de la arcada, la inclinación (tip) de los dientes en el arco, la simetría, el alineamiento dentario, etc. Por lo que sólo el tamaño de los dientes y su relación interarcadas no permiten saber como se presentará clínicamente la desarmonía dentomaxilar, por lo que un estudio completo y detallado de todos estos factores en conjunto permitirá dar una adecuada solución al paciente.

Finalmente el sexo y la Clase esquelética no serán una variable a considerar ya que según nuestros resultados, en nuestra población estudiada no se observa una relación estadísticamente significativa entre Índice de Bolton anterior y total y la Clase esquelética y el sexo.

Un análisis que nos llama la atención es que la alteración en el Bolton anterior es mayor que en el Bolton total y esto se debe a que el segmento posterior tiende a compensar la alteración a nivel anterior pudiendo, en un pequeño porcentaje, compensarla completamente y en el resto disminuirla. Es interesante destacar este resultado, ya que será el Índice de Bolton total el que nos entregue el mayor grado de información, en cambio el Índice de Bolton anterior quizás tenga su mayor utilidad en determinar el lugar donde se asienta el problema.

VII. CONCLUSIONES

1. La frecuencia de las discrepancias de tamaño dentario anterior y total en los tres grupos de maloclusión esquelética fue muy alta, y la distribución se presentó de manera similar en los distintos grupos de maloclusión,

Sin embargo, no se encontró una diferencia estadísticamente significativa con un valor de $p > 0,05$.

- Del total de los pacientes Clase I (38 pacientes), el 97% presentó una alteración en el Índice de Bolton anterior.
- Del total de los pacientes Clase II (13 pacientes), el 92% presentó una alteración en el Índice de Bolton anterior.
- Del total de los pacientes Clase III (3 pacientes), el 100% presentó una alteración en el Índice de Bolton anterior.
- Del total de los pacientes Clase I (34 pacientes), el 89% presentó una alteración en el Índice de Bolton total.
- Del total de los pacientes Clase II (11 pacientes), el 84% presentó una alteración en el Índice de Bolton total.
- Del total de los pacientes Clase III (3 pacientes), el 100% presentó una alteración en el Índice de Bolton total.

2. Nuestro estudio no mostró una relación estadísticamente significativa al considerar la proporción del tamaño dentario anterior y total utilizando el Índice de Bolton en los grupos de Clase I, II, III esquelética.

Se puede destacar que en los pacientes Clase III el 100% presentó una alteración del Índice de Bolton tanto anterior como total, lo que coincide con los resultados encontrados en la literatura, donde es este grupo el que presentó la mayor alteración.

3. No se encontró una diferencia estadísticamente significativa entre los hombres y mujeres ($p > 0,05$), en relación al Índice de Bolton anterior y total.

4. En los pacientes con desarmonía dentomaxilar (DDM) ya sea espaciada o apiñada (leve, moderada o severa) no existe una relación estadísticamente significativa ($p > 0,05$), entre el grado de la desarmonía y el Índice de Bolton anterior y total.

5. El Índice de Bolton debe ser estudiado por separado, es decir, se deben analizar los valores del Bolton anterior y total individualmente, por que ocurre que en algunos casos el Bolton anterior puede encontrarse alterado y el Bolton total del mismo paciente, se puede encontrar normal, y esto se debe a que los segmentos posteriores han compensado la alteración anterior (de canino a canino).

6. Como conclusión general creemos, que de acuerdo a los resultados obtenidos a partir de nuestra muestra, el Índice de Bolton, es un análisis exclusivamente dentario y es independiente de todas las variables por nosotros analizadas. Por lo tanto su cálculo es importante de realizar al momento de diagnosticar y planificar el tratamiento final.

Conocer los valores del Bolton nos ayudará a determinar si existe o no una alteración en el tamaño dentario interarco y de ser así, nos dirá donde se asienta, en el maxilar o mandíbula, si es a nivel anterior o lateral, también podremos saber cuantos son los milímetros de discrepancia, lo que nos ayudará a evaluar como compensar la alteración ya sea mediante exodoncias, stripping, o de rehabilitación estética.

7. El Índice de Bolton es muy importante en aquellos casos en que los valores exceden a dos desviaciones estándar de los valores encontrados, y que corresponden a 4 mm. según los estudios de Bolton..

VIII. SUGERENCIAS

Creemos que sería interesante efectuar este estudio incluyendo una muestra de mayor tamaño e idealmente trabajar con el universo, que correspondería a la población residente en la Vta. Región que no haya tenido tratamiento de ortodoncia previo y que cumplan con los requisitos enunciados en el material y método, además sería interesante incluir en la muestra pacientes que no requieran tratamiento de ortodoncia.

Además, aumentando el tamaño de la muestra se pueden obtener resultados más concluyentes, como por ejemplo en relación a los pacientes Clase III esquelética que en nuestro estudio sólo fueron 3 individuos.

Sugerimos que se puede ampliar este estudio para aportar otros antecedentes como si existe un patrón racial en relación a los valores del Índice de Bolton obtenido.

Finalmente, debemos recalcar la utilidad que representa conocer si existe una adecuada relación entre el tamaño de los dientes en ambas arcadas. Esto nos permitiría saber de antemano las posibles dificultades a las que deberemos enfrentarnos en la etapa de finalización de nuestros tratamientos, y así planificar los procedimientos a seguir en lugar de justificar ante nuestros pacientes un resultado a veces no tan ideal como esperábamos.

IX. RESUMEN

El Índice de Bolton es un análisis del tamaño dentario, que permite conocer como se relacionan los dientes superiores con los inferiores, a través de una relación matemática estudiada por Bolton. Se establecen dos relaciones, una anterior de canino a canino (6 dientes) y otra total de primer molar a primer molar (12 dientes).

Nosotros sabemos que el tamaño de los dientes de ambas arcadas debe guardar una proporción armónica, y que el desequilibrio suele manifestarse en las fases finales del tratamiento imposibilitando el logro de una correcta relación interoclusal, especialmente la relación canina, así como también la corrección del overjet y/o del overbite, según sea el caso.

Por esta razón, nuestro trabajo buscó estudiar cual es la frecuencia de las discrepancias de tamaño dentario anterior y total en la población de pacientes que acuden al Servicio de Ortodoncia de la Facultad de Odontología de la Universidad de Valparaíso, en la V Región, Chile. Los resultados evidencian que la mayoría de ellos presenta una alteración en el Índice de Bolton tanto anterior como total, y los valores indican que esta alteración es clínicamente significativa, es decir mayor a 2 a 3 mm. Esto muestra la importancia de realizar este análisis en todos nuestros pacientes durante el diagnóstico y finalmente en el momento de elaborar un plan de tratamiento, debiendo en algunos casos también, evaluar la necesidad de realizar un set up diagnóstico para determinar el mejor tratamiento que me permita lograr una oclusión funcional óptima.

También quisimos analizar como se distribuye este análisis del índice de Bolton, en los distintos grupos de maloclusión (pacientes Clase I, II y III), entre los distintos sexos (femenino y masculino), y entre los pacientes con desarmonía dentomaxilar (DDM) ya sea espaciada o apiñada (leve, moderada o severa), los resultados fueron concluyentes mostrando que no existe una relación estadísticamente significativa entre la alteración del Índice de Bolton y estas variables, lo que sí hay que destacar es que estos resultados son sólo aplicables a nuestra población en estudio y no al universo, ya que nuestra muestra es intencionada y corresponde a pacientes que consultan espontáneamente por necesidad de tratamiento ortodóncico, por lo que en su mayoría tienen una alteración ya sea ortodóncica.

Es importante destacar que el Índice de Bolton es un análisis dentario complementario, ya que éste analiza sólo el tamaño de los dientes y no considera las angulaciones dentarias (tip), que nosotros sabemos produce que los dientes ocupen más espacio en el arco. El tamaño del arco también es importante puede ser que el Índice de Bolton esté normal, pero los dientes en relación al tamaño de los maxilares no tengan espacio o se encuentren espaciados, aunque según nuestro estudio esto se daría en un pequeño porcentaje.

En resumen, podemos concluir, que la frecuencia de la alteración del Índice de Bolton es muy alta en nuestra población estudiada y que es independiente de los factores estudiados, grupo de maloclusión, sexo, grado de desarmonía dentomaxilar, por lo que deja ver que lo que prima es el factor genético.

X. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Araujo Eustaquio, Souki Marcelo (Junio 2003).
Bolton anterior tooth size discrepancies among different malocclusion groups.
Angle Orthod, vol 73, N° 3 pág 307 – 313,
2. Bernabé Eduardo, Mayor Paul W. y Flores Carlos. (Marzo 2004)
Tooth- width ratio discrepancies in sample of Peruvian adolescents.
American Journal Of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics, , pág 361 –365
3. Bolton (1958)
Disharmony in tooth size and its relation to the analysis and treatment of malocclusion.
Angle Orthod, 28; 113 –30.
4. Canut J. A. (1998)
Ortodoncia Clínica.
Barcelona Tercera Edición, capitulo V, pág 67 - 77
Edición Salvat,
5. Craig ; Lange (Enero 1995.)
Reliability of the Bolton tooth – size analysis when applied to crowded dentitions.
Angle Orthod; vol 65, N° 5
6. Crosby Douglas and Alexander Charles (1989)
The occurrence of tooth size discrepancies among different malocclusion groups.
Am J Orthod Dentofacial Orthop ,
Jun 95 (6): 457 – 61
7. Doris John M., Brentley W. Bernard, and Kuffinec Mladen M (1981 Marzo)
.Biometric study of tooth size and dental crowding.
AJO-DO 326 –336.
8. Freeman JE, Maskeroni, Lorton (Julio 1996).
Frequency of Bolton tooth – size discrepancies among orthodontic patients.
AJO – DO vol 110, N° 1,
USA.
9. Graber Tomás , Vanarsdall Rober L. (1997)
Ortodoncia principios generales y técnicos.
Editorial Panamericana, , segunda edición.

10. Gregoret Jorge (1997)
Ortodoncia y Cirugía Ortognática. Diagnóstico y Planificación.
Publicaciones Médicas.
Barcelona, pág. 67 – 72
11. Lee Robert (1980)
Estética y su relación con la función.
Capitulo 5
Angle Orthod, 28; 113 –30.
12. Nie Q , Lin J (Noviembre 1999).
Compararison of intermaxillary tooth size discrepancies among different malocclusion groups.
AJO –DO, vol 16 N° 5,
China.
13. Okesson. Jeffrey P. (1999)
Tratamiento de Oclusión y Afecciones Temporomandibulares.
Edición Harcourt
Cuarta edición, capítulo 3 pág 67 – 92. Madrid.
14. Peck Harvey, Peck Sheldon (Abril 1972)
An index for assessing tooth shape deviations as applied to the mandibular incisors.
AJO – DO página 384 – 401.
Louisville, K
15. Proffit William R. (2001)
Odontología Contemporánea. Teoría y práctica.
Editorial Harcourt Tercera Edición, pág 170.
Madrid.
Denver.
16. Rudolph D. J. ; Domínguez P. D. (1998)
The use of tooth thickness in predicting intermaxillary tooth – size discrepancies.
Angle Orthod, vol 68 N° 2, , pág 133 – 140.
17. Santoro Margherita, Ayoub Michael (2000)
Mesiodistal crown dimensions and tooth size discrepancy of the Permanent Dentition of Dominicans Americans.
Angle Orthodontist, vol 70, N° 4

18. Smith S S, Buschang, Watanabe (2000).
Interarch tooth size relationships of 3 populations : does Bolton' s analysis
apply.
AJO- DO 117 vol 2, pág. 169 – 74, Febrero
USA.

19. Tuverson Donald L ; D.D.S., M.S. (1980)
Anterior interoclusal relations. Part I.
AJO-DO Octubre pág. 361-370
Pasadena, California.

20. Tuverson, Donald L ; D.D.S., M.S. (1980)
Anterior interocclusal relations. Part II.
AJO-DO Octubre pág. 371- 393
Pasadena, California.