

20/10/81

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
FACULTAD DE ODONTOLOGIA

"DISEÑO Y CONSTRUCCION DE
APARATOS REMOVIBLES
EN ORTODONCIA"

T E S I S

Que para obtener el titulo de
CIRUJANO DENTISTA

P r e s e n t a

MARIA DE LOURDES VIEYRA ROBLEDO



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

INDICE DE MATERIAS

| | PAGINA |
|---|--------|
| CAPITULO I. HISTOLOGIA Y EMBRIOLOGIA BUCAL | 1 |
| a) Formación del paladar primitivo | 1 |
| b) Formación del paladar secundario | 4 |
| c) Desarrollo de la lengua | 9 |
| CAPITULO II. SOLDADURA ELECTRICA PARA LA CONSTRUCCION DE APARATOS ORTODONCICOS. | 13 |
| a) Circuito de la soldadura | 14 |
| b) Diseño del soldador ortodóncico | 17 |
| c) Soldadura para la construcción de aparatos. | 18 |
| d) Balance de calor | 20 |
| CAPITULO III. SOLDADURA DE ACERO INOXIDABLE CON SOLDADURA DE ACERO EN LA CONSTRUCCION DE APARATOS REMOVIBLES. | 22 |
| a) Diseño de la unión | 22 |
| b) Control de calor | 23 |
| c) Soldado de alambres medianos con alambres gruesos. | 24 |
| d) Soldado de alambres finos con alambres gruesos. | 24 |
| CAPITULO IV. PRINCIPIOS MECANICOS DE LOS APARATOS DE ORTODONCIA | 26 |
| a) Acción de los aparatos ortodóncicos. | 26 |
| b) Acción de aparatos removibles y labio linguales. | 28 |
| c) Aplicación de resortes auxiliares a los dientes. | 32 |
| d) Tipo de movimiento producido por aparatos removibles. | 32 |
| e) Arco Gemelar - Arco Redondo - Arco de Canto. | 32 |

| | |
|--------------------------------------|----|
| f) Pantalla oral y placa de Andresen | 41 |
| g) Tracción de bandas elásticas | 45 |
| h) Aparatos con tornillos | 45 |
| i) Anclaje. | 49 |

| | |
|--|----|
| CAPITULO V. DISEÑO DE APARATOS REMOVIBLES | 53 |
| a) Movimientos dentarios | 54 |
| b) Diseño de resortes | 55 |
| c) Resortes autosoportados | 57 |
| d) Resortes guiados y protegidos | 58 |
| e) Resorte en espiral | 61 |
| f) Planeamiento del anclaje | 62 |
| g) Disposición de los ganchos | 66 |
| h) Diseño de la placa base | 69 |
| i) El paciente y el aparato. | 73 |

| | |
|---|----|
| CAPITULO VI. TECNICA ORTODONCICA | 79 |
| a) Propiedades del alambre de acero inoxidable. | 80 |
| b) Medidas de alambre. | 81 |
| c) Método de doblaje de alambre. | 81 |
| d) Alicates ortodóncicos. | 82 |
| e) Problemas en el doblaje del alambre y su solución. | 86 |

| | |
|---|----|
| CAPITULO VII. DISEÑO Y CONSTRUCCION DE GANCHOS ORTODONCICOS. | 95 |
| a) Superficies retentivas de los dientes. | 95 |
| b) Los ganchos Jackson | 97 |
| c) Ganchos punta de flecha. | 98 |
| d) Ganchos punta de flecha modificado. | 99 |
| e) Construcción y características esenciales del gancho punta de flecha modificado. | 99 |

INTRODUCCION

Realmente se ha escrito mucho en la literatura Dental sobre Ortodoncia, en éste trabajo, sólo intento mencionar algunos de los conocimientos básicos que todo Cirujano Dentista de Práctica General debe de saber en cuanto a proporcionar y conservar en nuestros pacientes una "buena oclusión".

He querido iniciar con algunas generalidades, para luego dar un bosquejo del contenido de éste trabajo. Así pues, comenzaré diciendo que los dientes son vueltos a su posición normal por medio de la creación de un desequilibrio controlado de fuerzas que actúan sobre el diente, siendo ésto la esencia de la Ortodoncia. Dicho movimiento se realizará mediante el uso de aparatos. Estos implementos especializados han de ser controlados con todo cuidado, para que realicen el trabajo, al cual han sido destinados.

Un aparato de Ortodoncia es un aparato diseñado para que ejerza presión sobre un diente con el fin de producir movimiento.

Hay dos tipos de aparatos; los removibles y los fijos. -- Los aparatos removibles producen fuerzas intermitentes, mientras que los fijos aplican la fuerza continuamente.

Algunos Ortodoncistas y muchos Periodoncistas y Odontólogos Generales, prefieren el uso de aparatos removibles, los cuales son empleados en pacientes que colaboran. Ambas clases de aparatos pueden emplearse con éxito, según el caso.

Quiero aclarar, que los aparatos son sólo un medio para un fin, los capítulos sobre la construcción de los mismos han sido tratados tomando como referencia los tipos de movimientos dentarios, en vez de cualquier clasificación de aparatos exis--

tentes. Algunos de estos aparatos solamente son mencionados, - creyendo que si los principios de su acción son comprendidos, - la aplicación de éstos principios puede ser llevada a cabo y -- aplicada en la práctica si se requiere.

Considero que ésta forma de exponer los temas, basado en la consideración de los principios fundamentales es más práctica que cualquier lista o descripción de los tipos de aparatos.

En el capítulo I de éste trabajo, se expone en forma breve la Histología y Embriología de la cavidad bucal, lo considero importante, puesto que, podremos ubicarnos mejor dentro de - nuestro campo de acción.

En los capítulos II y III, están contenidas las características principales, forma y tipo de soldadura requeridos para el diseño y la construcción del tipo de aparatología tratada.

En el capítulo IV, se presenta la acción de los aparatos-ortodóncicos, es decir, el tipo de movimiento que va a producir.

El capítulo VI se refiere a la Técnica Ortodóncica, consistente en las características del alambre y el doblaje del -- mismo.

Por último el capítulo VII, contiene la forma de retención del aparato dentro de la boca, los ganchos, su construcción y sus características.

CAPITULO I

HISTOLOGIA Y EMBRIOLOGIA BUCAL

En las primeras etapas del desarrollo del embrión, la cabeza consta en su mayor parte de una vesícula cerebral anterior, de forma casi esférica, que se encuentra recubierta por el ectodermo cutáneo y por una delgada capa de mesénquima (que como se sabe es una parte del mesodermo constituida por células entrecalladas). En sentido caudal con respecto a éste abombamiento se encuentra una fosa profunda, que es el seno bucal primitivo, limitada hacia arriba por la convexidad citada, en la parte inferior, por el primer arco branquial, que está formado por dos unidades simétricas. Lateralmente está limitada por dos prolongaciones originadas en los extremos dorsales del primer arco branquial, llamado también arco mandibular. Dichas prolongaciones constituyen los dos mamelones maxilares superiores, que se dirigen hacia el cráneo y la línea media.

FORMACION DEL PALADAR PRIMITIVO

Durante la 5a y 6a semanas de vida intrauterina se forma una estructura conocida como paladar primario, de aquí se desarrollará el labio superior y la porción anterior del proceso alveolar del maxilar superior. El primer paso en su formación es la elevación de los bordes de las fositas olfatorias (nasales) a lo largo de la mitad inferior del caudal. Los bordes de las fositas olfatorias se forman a partir del proceso nasal medio en su parte central y de los procesos nasales laterales y maxilares en la parte lateral. Los márgenes laterales de la fosita olfatoria crecen hasta ponerse en contacto y unirse, reduciendo el tamaño de la abertura externa de las fositas, las ventanas nasales primitivas y transformándolas en fondos de saco.

En esta etapa del desarrollo los fondos ciegos de los sacos nasales corresponden a posiciones, sobre la cara embriónar-

ria, inmediatamente por arriba del orificio bucal. Si estuvieran abiertos durante este periodo, los conductos nasales se abrirían hacia la cara en lugar de hacerlo hacia la cavidad bucal. Antes de las etapas finales, se produce un cambio en la relación topográfica del saco nasal y la abertura se hace hacia la cavidad bucal. Estos cambios se efectúan mediante crecimiento diferencial, con abultamiento del mesodermo paralelo al orificio bucal y prolongado hacia adelante del arco mandibular. Conforme se agranda la región situada inmediatamente del orificio bucal, la base del saco es llevada a una posición vecina a la cavidad bucal primitiva.

Los bordes laterales y medios de la porción inferior de la fosita olfatoria se juntan primero por unión epitelial, pero el mesodermo proliferante invade la lámina epitelial y hace permanente esta unión. Sin embargo, en el fondo ciego del saco que se forma de la fosita olfatoria, el epitelio se adelgaza por el crecimiento de las partes contiguas, que no es sustituido por mesodermo. La membrana nasobucal resultante, separa la cavidad bucal primitiva, del saco olfatorio. Cuando esta membrana se rompe, el saco olfatorio, se transforma en conducto olfatorio, comunicando desde las ventanas nasales hasta la abertura que dá a la cavidad bucal, o sea la coana primitiva.

La barra horizontal de tejido, formada por la unión del proceso nasal medio, con los procesos nasales laterales y los procesos maxilares, es el paladar primario.

Mientras se está formando el paladar primario, el arco mandibular sufre cambios de desarrollo que dan lugar a la aparición de un surco medio y dos pequeñas fositas a cada lado de la línea media (dichos cambios parecen desaparecer por la unión del epitelio que cubre las paredes).

El cambio mas dramático se efectúa por el crecimiento, --

más lento en anchura, de las porciones derivadas del proceso nasal medio en comparación con el de los procesos nasales laterales y maxilares durante las etapas tardías de vida embrionaria, mientras que el tercio medio de la cara aumenta hacia adelante para sobresalir de las otras zonas superficiales. La nariz externa se forma de éste modo, y los ojos, en la parte lateral de la cabeza, toman su posición cerca de la nariz y a cada lado de ella.

El crecimiento de la mandíbula sigue una curva peculiar, durante el desarrollo temprano es pequeña en comparación con las partes superiores de la cara y después su crecimiento en anchura y longitud se acelera en algunas etapas del desarrollo palatino. Después el crecimiento mandibular se retrasa nuevamente. El feto muestra una micrognasia fisiológica que desaparece al nacimiento o un poco después.

En el niño recién nacido, la nariz no está completamente desarrollada, pero es hasta la pubertad que se desarrolla su forma y tamaño desarrollada por herencia.

En la vida embrionaria temprana el orificio bucal es muy amplio, pero conforme los procesos maxilar y mandibular se unen para formar las mejillas, disminuye la abertura bucal.

DESARROLLO DEL PALADAR SECUNDARIO

Procesos palatinos. En el momento en que se completa el paladar primario, la cavidad nasal primaria es un conducto corto que conduce de las ventanas nasales hacia la cavidad bucal primitiva. Sus aberturas externas e internas (coanas primitivas) están separadas de la cara y la cavidad bucal por el paladar primario (el cual se transformará en el labio superior, la parte anterior del proceso palatino alveolar y la parte más anterior del paladar. Conforme la cavidad bucal primitiva aumen-

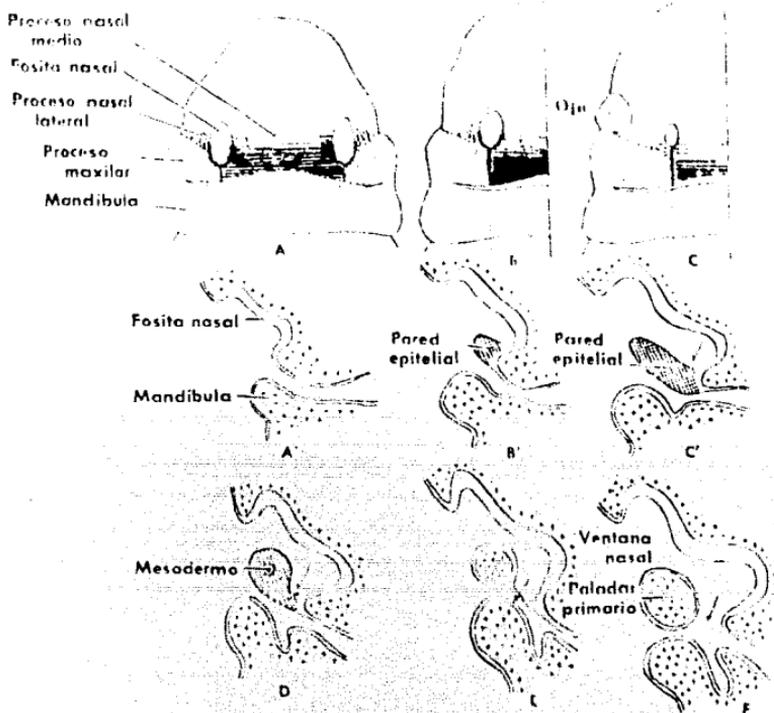


Fig. 2 Para la explicación véase la página opuesta

Fig. 2. Esquemas que muestran seis etapas en el desarrollo del paladar primario. A y D, cara de un embrión humano de 6.5 mm de longitud (comparése con la lámina 1, C). La línea en zigzag del borde interior de la fosita nasal señala la línea de plegamiento subsiguiente del proceso nasal medio con los procesos maxilares y nasales laterales. La línea punteada señala el plano de sección de A', B' y B'. Embrión humano de 9 mm de longitud (comparése con la lámina 1, D). El proceso nasal medio se ha fusionado con el proceso maxilar. Mediante esta fusión se ha formado una pared epitelial que es visible en el corte B'. La fosita nasal se encuentra cerrada en su parte interior para formar un saco olfatorio; corte y ojo C' y C'. Embrión humano de 9.5 mm de longitud (comparése con la lámina 1, E). El proceso nasal medio está fusionado ahora con los procesos maxilares y nasales laterales. La pared epitelial se ha alargado. C'. La línea en C' señala la zona donde la pared epitelial separa el saco olfatorio de la cavidad bucal. D', embrión humano de 11 mm de longitud. El plano de la sección se ha hecho como en A', B' y C'. El mesodermo ha invadido a través de la parte superior de la pared epitelial, retrocediendo así la pared epitelial original del proceso nasal (corte con los procesos maxilares y nasales laterales). La parte inferior de la pared epitelial se ha ablandado (corte B'). E, embrión humano de 13 mm de longitud. La destrucción de la parte superior de la pared epitelial por el mesodermo proliferante (corte) ha continuado. La parte inferior de la pared epitelial se ablanda para unirse a la membrana maxilar (corte B'). Embrión humano de 15 mm de longitud. La membrana maxilar ha desaparecido. La cavidad nasal se comunica con la cavidad bucal a través de la zona reductiva (corte A'). La parte superior de la pared epitelial está formada por el epitelio que el mesodermo proliferante que forma el paladar primario empuja entre las cavidades nasales (corte A', B' y D'). F, embrión humano de 16 mm de longitud. La línea punteada en A', B' y C' indica el plano de sección de A', B' y C' en la etapa

ta en altura, el tejido que separa las dos ventanas nasales primitivas crece hacia atrás y hacia abajo, para formar el futuro tabique nasal. La cavidad bucal tiene un techo incompleto en forma de herradura, formado en la parte anterior, por el paladar primario, y en las partes laterales por las superficies bucales de los procesos maxilares.

Se desarrollan pliegues a partir del borde medio de los procesos maxilares en las porciones laterales del techo bucal, que crecen hacia abajo casi verticalmente, a cada lado de la lengua, siendo éste el proceso palatino, que se extiende hacia atrás hasta las paredes laterales de la faringe (es interesante hacer notar que en el punto en que la membrana faringea se inserta al cerebro, a su base, se origina una invaginación que es el primer rudimiento de la hipófisis). En ésta etapa de desarrollo, la lengua es estrecha y (alta) y llega hasta el tabique nasal.

El paladar secundario, que está destinado a separar las cavidades bucal y nasal, se forma por la unión de los dos procesos palatinos, después que la lengua adquiere una posición más inferior y los procesos palatinos han tomado posiciones horizontales. La porción anterior de los procesos palatinos también se une con el tabique nasal. En esta región anterior se desarrolla el paladar duro y en la posterior, donde se desarrolla el paladar blando y la úvula, no hay unión con el tabique nasal.

La trasposición y la unión de los procesos palatinos puede ocurrir únicamente cuando la lengua ya se ha desplazado hacia abajo, dejando libre el espacio comprendido entre los espacios palatinos, lo que verifica simultáneamente con un crecimiento sumamente rápido de la mandíbula, tanto en longitud como en anchura. La lengua se desplaza hacia el espacio amplio comprendido en el arco mandibular y adquiere su forma natural, con su anchura mayor que su altura. La trasposición de los procesos palatinos se puede efectuar a causa del crecimiento acentua-

do del mesodermo en las caras laterales de éstos procesos.

Cuando los procesos palatinos adquieren su posición horizontal, se ponen en contacto con el tabique nasal, aún separados por una hendidura media, ésta se cierra gradualmente antero-posteriormente. En fases tempranas se encuentra una sutura epitelial entre los dos procesos que forman el paladar, después la mayor parte de éste epitelio es invadido por el mesodermo en crecimiento y conforme se desintegran, se forman restos epiteliales que pueden persistir, siendo éstos los esbozos de los conductos nasopalatinos.

Debe de recalcar que no todo el paladar proviene de los procesos palatinos, sólo el paladar blando y la porción central del paladar duro (techo bucal), el paladar está separado del labio por un surco poco marcado, en cuya porción profunda se originan dos láminas epiteliales; la lámina externa es la vestibular y la interna es la dental. El proceso alveolar se forma después del mesodermo situado entre éstas láminas.

La papila palatina se desarrolla muy tempranamente como una prominencia redondeada en la parte anterior del paladar, las rugosidades palatinas cruzan la parte anterior como pliegues transversales irregulares. En ésta etapa el labio muestra una división bien definida en una zona lisa externa, la pars lisa, y una zona interna dotada de vellosidades finas, la pars villosa. En el labio superior, la porción de la pars villosa es prominente y forma el tubérculo del labio superior. Un frenillo ó pliegue tectolabial, conecta la papila palatina con el tubérculo labial.

Durante etapas posteriores, cuando el proceso alveolar en crecimiento aumenta de tamaño, el frenillo tectolabial se separa de la papila palatina y persiste como el frenillo labial superior, conectando el borde alveolar con el labio superior. En

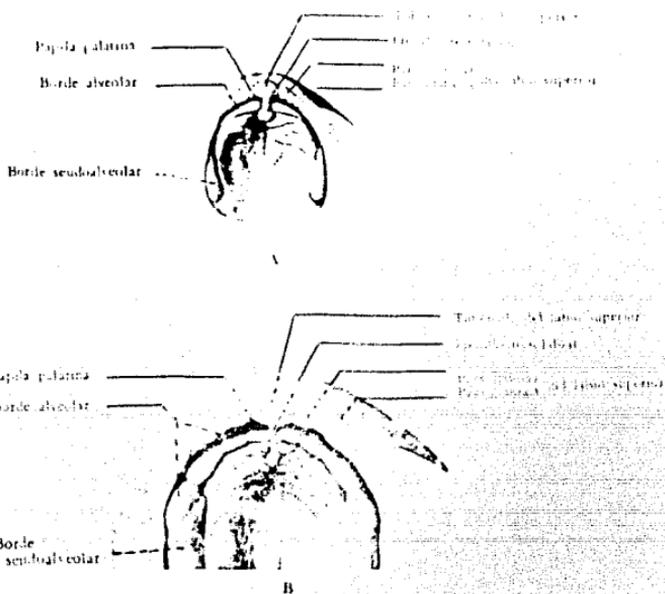
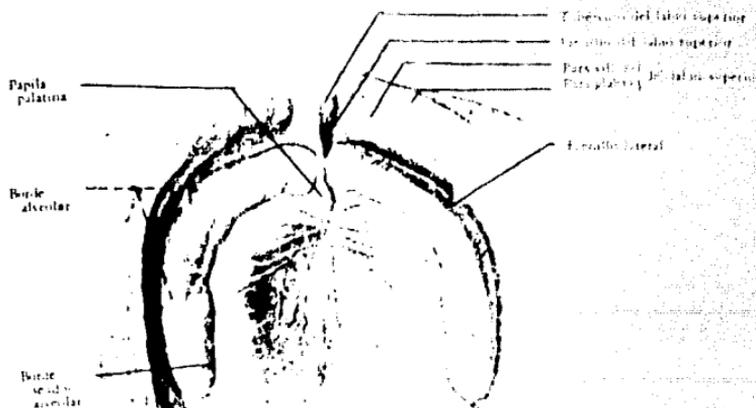


Fig. 3. Etapas avanzadas en el desarrollo del paladar duro. A, feto humano de 3 meses de edad. B, feto humano de 3 meses. C, niño recién nacido. Nótese los cambios en la relación de la papila palatina y el borde alveolar, y entre el borde alveolar y el borde pseudoalveolar. (de Sailer, H., y Tandler, E. *Anatomie für Zahnärzte* [Anatomy for Dentists], Ullrich y Berlin, 1928. *Journal of Dentistry*).



Ésta fase aparece una saliente en la región molar, que puede ser confundido con borde alveolar, conocida como borde pseudoalveolar, desaparece conforme crece el proceso alveolar hacia atrás. El desarrollo del borde alveolar de la mandíbula, es simple, no hay borde pseudoalveolar previo y el proceso alveolar crece gradualmente en la cavidad bucal, dentro de los límites del surco labial, éste profundiza hasta formar el vestíbulo bucal, que se extiende hacia atrás hasta las regiones limitadas por las mejillas.

DESARROLLO DE LA LENGUA

Arcos branquiales. Debido a que tienen un papel importante en la formación de la lengua, se explicará el desarrollo de éstas estructuras.

Los arcos branquiales se forman como cuatro pares de estructuras curvas en el cuello fetal. Están separadas por surcos branquiales poco profundos en la parte externa y por bolsas faríngeas más profundas en la parte interna. Sólo los primeros y segundos arcos se extienden hasta la línea media y cada uno de ellos es sucesivamente más pequeño, desde el primero hasta el cuarto.

El epitelio endodérmico de las bolsas faríngeas origina gran variedad de órganos: a partir de la primera bolsa se forman las amígdalas palatinas; a partir de la tercera, se desarrollan las glándulas paratiroides inferiores y el timo y de la cuarta provienen las glándulas paratiroides superiores. Del esqueleto cartilaginoso del primer arco, provienen el cartílago de Meckel, el martillo y el yunque; del segundo, el estribo, la apófisis estiloides y el cuerno menor del hueso hioides; del tercero, el resto del hioides y del cuarto, es el cartílago tiroideos.

Lengua. La lengua se deriva de los primeros, segundos y terceros arcos branquiales, además del arco mandibular, el hioideo y el tercer arco, intervienen tres rudimentos ó tubérculos; uno anterior, originado en la línea media del primer arco branquial, llamado tubérculo impar, que va a formar la porción de la lengua comprendida, por delante de la V lingual y dos laterales y posteriores, que se originan de los arcos segundos y tercero, llamados tubérculos linguales laterales que engendran la base de la lengua. Estos tres elementos están delimitados por un surco en forma de V, en cuyo vértice se forma un brote epitelial, llamado rudimento tiroideo medio, que caracteriza a éste punto como el futuro agujero ciego de la lengua.

En las etapas tardías del desarrollo, la lengua crece rápidamente y en la parte anterior se diferencian varios tipos de papilas, mientras que en la parte posterior de la mucosa bucal, aparece tejido linfático.

Fig. 4

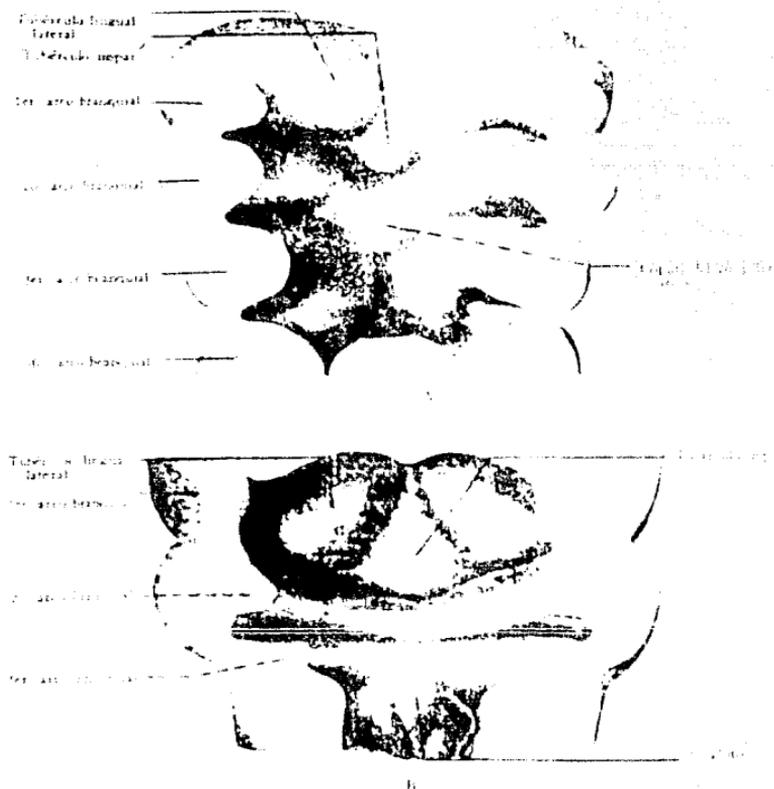
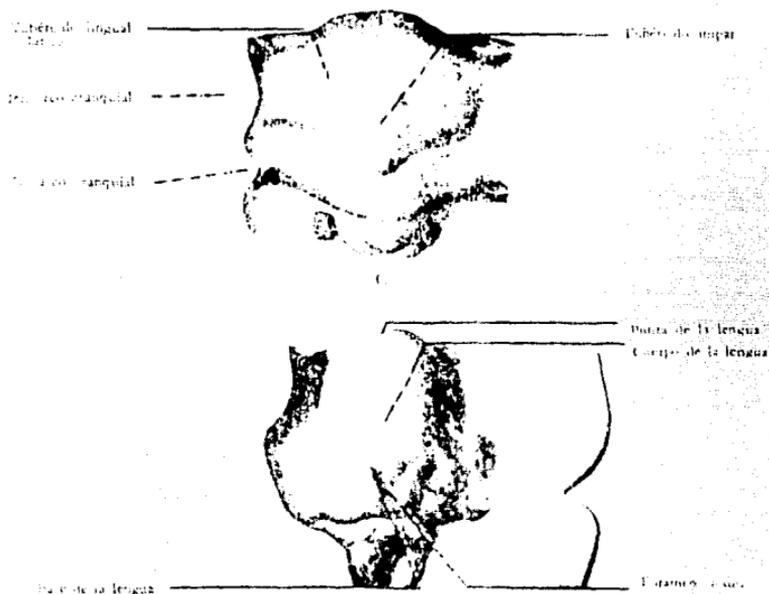


Fig. 4. Desarrollo de la temporal. A. desarrollo de la temporal lateral desde el punto de partida con al vesas de los dientes y el embrión lateral. B. desarrollo de la temporal lateral desde el punto de partida con al vesas de los dientes y el embrión lateral. C. desarrollo de la temporal lateral desde el punto de partida con al vesas de los dientes y el embrión lateral.

Fig. 4



II

Fig. 4 continuación. *C. emarginatus* de 8 días de longitud (quinta semana). II - entoncha bucal de 11 días de longitud (sesta semana). (De S. J. H. y L. J. J. - *Anatomie des Zöfnetze (Insecten) für den Unterricht*, G. Fischer, Berlin, 1918. Julius Springer.)

CAPITULO II

SOLDADURA ELECTRICA PARA LA CONSTRUCCION DE APARATOS ORTODONCI-COS.

Las cualidades del acero inoxidable como material ortodón- cico, fueron reconocidas hace años, pero el entusiasmo por el - nuevo material fue atemperado por las tempranas dificultades -- que se encontraron para producir uniones satisfactorias en él.- La aplicación de métodos de soldadura a resistencia, sin embar- go, fue un paso prometedor en el problema y en poco tiempo los- aparatos de acero inoxidable soldados electricamente, se impu- sieron firmemente por métodos propios.

La soldadura de punto, que es uno de los procesos de solda- dura a resistencia, es un método conveniente para unir piezas de metal de la misma clase. Es posible soldar de esta manera - ciertos metales distintos. El método es limpio y rápido y pro- duce uniones seguras y fuertes; la mayoría de los metales pue- den ser soldados por soldadura de punto.

Este proceso consiste esencialmente en elevar la tempera- tura de las piezas que se van a unir hasta que el metal se vuel- va plástico, pero no fundido en el sitio de unión propuesta e - inmediatamente aplicar presión de modo que las partes metálicas, al ser apretadas una contra otra, en su estado plástico, se vuel- ven una sola. Esto es comparable al hierro, forjado por calen- tamiento al rojo y martillado sobre un yunque. El calentamien- to al rojo vuelve plástico al hierro; el martillado que es un - método de aplicar presiones poderosas, fuerza indisolublemente, los elementos de la unión uno en la estructura del otro.

El soldador a resistencia utiliza corriente eléctrica pa- ra producir calor en las partes metálicas que van a ser solda- das. En la soldadura de punto las piezas de metal al ser unida- das se mantienen juntas en la posición requerida y se colocan -

entre dos vástagos o electrodos de cobre o aleación de cobre, - que mantienen las partes juntas con una presión controlada. - - Cuando la corriente pasa de un electrodo al otro a través del metal, se genera calor, en y entre las partes metálicas, que es suficiente para hacerlas plásticas. La presión de los electrodos fuerza entonces las partes una contra otra, creando así una soldadura.

CIRCUITO DE LA SOLDADURA

La parte del circuito que es usada realmente para calentar el metal para la soldadura eléctrica se opera abajo voltaje, 2-10 voltios y hace uso de corriente de alta densidad, que está provista de un suministro eléctrico de corriente alternada, - usando un transformador para disminuir el voltaje al nivel bajo necesario. El transformador es de gran capacidad, de modo que una corriente pesada pueda pasarse a través del arrollamiento secundario; esto es importante, pues los efectos de una corriente de calentamiento, varían como el cuadrado de su amperaje - - (I^2) y una adecuada intensidad debe usarse para realizar una soldadura a resistencia de cualquier tipo.

Fig. 5

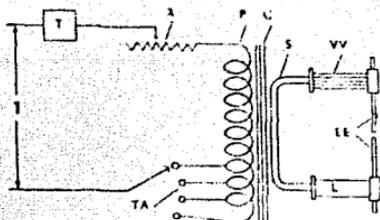


Fig. 5. -- El circuito eléctrico de un soldador de soldadura de punto. P, arrollamiento primario del transformador; C, núcleo del transformador; S, arrollamiento secundario del transformador; T, interruptor regulador de tiempo. Este puede ser simplemente un mecanismo automático, mecánico que opera automáticamente en electrónico. TA, devanado en el arrollamiento primario; R, resistencia variable; VV, solas dobles que hacen presión al electrodo superior y también permiten movimiento vertical del mismo. Algunos autores poseen un arte de movimiento de sacada del metal del electrodo superior en este punto cuando se aplica la corriente. El electrodo inferior es el electrodo inferior.

Es posible usar una batería de acumuladores de fuerte rendimiento para soldar. El transformador es de construcción sólida y el arrollamiento secundario es de un alambre grueso de cobre y tiene muy pocas vueltas; puede usarse una sola asa de cobre. Los conductores del arrollamiento secundario y los mangos del electrodo son similarmente gruesos en sección. Los electrodos mismos completan el lado secundario del circuito eléctrico.

El lado primario del circuito consiste en el arrollamiento primario, que está diseñado para conducir el principal suministro de voltaje del distrito en el cual es usado el equipo, - y un interruptor o mecanismo regulador de tiempo, que controla el tiempo en que fluye la corriente. Las derivaciones son - usualmente provistas en el arrollamiento primario, que permite variar la potencia del transformador variando el voltaje en el lado secundario del circuito.

Cuando se hace una soldadura, las piezas de trabajo se colocan juntas sobre los electrodos, que ejercen una presión controlada sobre ellas.

Fig. 6

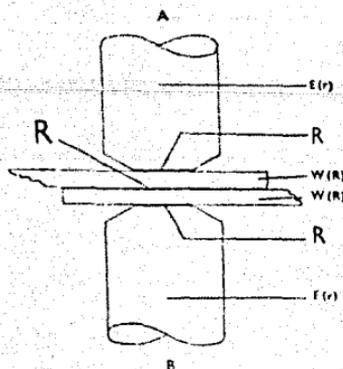


Fig. 6. — Variación en la resistencia eléctrica entre los electrodos. Entre A, en el electrodo superior y B, en el electrodo inferior, la resistencia eléctrica varía enormemente. En los electrodos mismos E, F la resistencia es pequeña. En las piezas de trabajo, W, M, la resistencia es usualmente mayor. R, Entre los electrodos y las piezas de trabajo la resistencia es mayor aun. R, R, la resistencia más grande se encuentra entre las piezas de trabajo. El calor producido es directamente proporcional a la resistencia de la parte del circuito a través de la cual fluye la corriente. La corriente es la misma en todas las partes del circuito.

La disposición de electrodo-partes metálicas partes metálicas electrodo, produce un circuito de resistencia muy variable para la corriente que pasa a través de él. Las piezas de trabajo tienen usualmente una resistencia mayor que los electrodos de cobre. Los sitios de contacto entre los electrodos y las piezas de trabajo, tienen una resistencia mayor, y la resistencia en el sitio de contacto entre las piezas de trabajo mismas es mayor aún. Cuando pasa corriente a través de este circuito se genera calor en proporción a la resistencia eléctrica de las diferentes partes.

Fig. 7

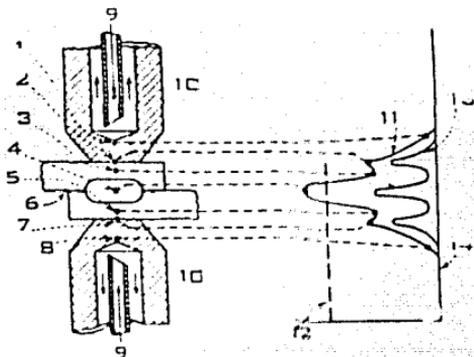


Fig. 7. — Distribución típica de la temperatura en la soldadura de punto. (Por gentileza de E. Ross, "Welding Engineering" Copyright 1954, M. C. Grass-Hill Book Co., Inc.)

Esto significa que en los electrodos mismos se desarrolla poco calor, mientras que entre las piezas de trabajo se desarrolla suficiente calor para hacer plástico el metal y permitir que tenga lugar una soldadura. Se desarrolla calor también entre los electrodos y las piezas de trabajo, pero esto no produce fusión entre ellos, porque el cobre tiene alta conductibilidad térmica y el calor producido en este sitio es rápidamente conducido hacia afuera.

DISEÑO DEL SOLDADOR ORTODONCICO

La soldadura de punto se lleva a cabo sin la ayuda de fundente o cualquier otro material protector, de modo que cuando la temperatura de las piezas se eleva y puede ocurrir la oxidación y ruptura de la composición de los materiales que son aleados, lo que debilitará la soldadura.

Estos efectos pueden evitarse por varios medios, es factible por ejemplo, en circunstancias industriales, realizar soldaduras de puntos en una atmósfera inerte de nitrógeno, lo que elimina la oxidación.

Se ha encontrado más práctico, sin embargo, para ortodoncia y otros fines en que se hace uso de alambres de fino calibre y hojas de metal, reducir la oxidación y ruptura metálica, es decir, en su estructura, haciendo como sea posible el tiempo de soldado. Cuando más corto sea el tiempo durante el cual las piezas de trabajo son mantenidas a la temperatura de soldado, menor será la oxidación y perturbación de la estructura metálica. El calor requerido para soldadura de punto es generado entre las caras de las piezas de trabajo. Cuanto mayor sea el tiempo utilizado para la soldadura, mayor será la oportunidad de que el calor desarrollado entre las caras, se extienda a las vecindades del metal y mayor será la posibilidad de que todo el espesor de la pieza de trabajo a las caras en contacto, donde el calor es requerido y se previene el ablandamiento de todo el espesor del metal, lo que destruiría sus propiedades de material para resorte. Las máquinas de soldadura para materiales ortodóncicos y similares, están señaladas para rendir corrientes pesadas por tiempos muy cortos predeterminados.

El primer trabajo para el diseño de un soldador con fines ortodóncicos presenta un interruptor semiautomático para control mecánico del tiempo. Funciona así: la presión sobre una

palanca o pedal junta primero los electrodos; una presión adicional sobre el pedal opera el interruptor directamente.

La medida del tiempo de la soldadura depende, por lo tanto, de la velocidad en la cual el pedal es deprimido después que los electrodos han sido puestos en contacto.

Existe un segundo aparato soldador presenta electrodos superior e inferior en torre, sosteniendo cuatro puntos cada uno. El soldador Watkin, es portatil, se le acopla un interruptor, su diseño mecánico es completamente automático. La presión sobre el control de pie junta primero los electrodos la presión adicional dá cuerda a un resorte para el control de tiempo y cuando el control de pedal es presionado, el interruptor es liberado y el tiempo de la soldadura se hace automático.

Se pone una escala para control de tiempo, lo que da períodos predeterminados de $1/50$ seg., existe también un soldador con control de tiempo electrónico del tipo de medio ciclo, trabaja sobre una escala de tiempo de 0 a $1/100$ de seg, el soldador electrónico utiliza corriente alterna.

Otro tipo de máquina para soldar que elimina la necesidad de un interruptor, es el soldador capacitor.

SOLDADURA PARA LA CONSTRUCCION DE APARATOS

El material comunmente empleado para la construcción de aparatos es la aleación de acero inoxidable 18/8. Este metal puede unirse por soldadura eléctrica de punto, las principales dificultades que se presentan es la soldadura de piezas de tamaño distinto ó en soldadura de alambre. Los electrodos para el soldado de cintas debe tener extremos chatos y suaves y un tamaño adecuado para permitir el libre flujo de la corriente y para conducir el calor fuera de la soldadura. El área de la punta -

de los electrodos tendrá aproximadamente de 1 a 2 mm. de diámetro transverso.

Fig. 8



Fig. 8. -- El soldador Walker. Las características de este soldador son el tamaño compacto y el diseño del circuito que facilita llegar a los electrodos poco accesibles. El interruptor regulador del tiempo es mecánico automático. Las derivaciones están provistas sobre el transformador. El soporte del electrodo superior es de aluminio. (Por gentileza de Mr. Harold G. Walker and Electric Co., Liverpool, Inglaterra.)

Los alambres de acero inoxidable duros para aparatos ortodóncicos, deben soldarse en ángulo recto unos a otros, usando electrodos acanalados. Si son colocados paralelos, uno con respecto al otro y se usan electrodos chatos para hacer soldadura, la rigidez del alambre sobre cada lado de la soldadura, previene que se forje la unión de metal calentado. Si el poder de soldado es aumentado, en un intento de calentar el metal suficientemente para permitir que se forje la soldadura, esto nos indicará que el daño se establece sobre la superficie exterior del alambre, pero las superficies aún no son plásticas y forman una bolita de fusión (metal que une las partes en un punto). El soporte del alambre no reblandecido sobre cada lado del punto de soldadura evita que tenga lugar el forjamiento de la unión.

Al usar electrodos acanalados, los alambres son colocados en ángulo recto y cuando se hace la soldadura, ambos alambres podrán forjarse juntos sin ninguna distorsión de sus contornos exteriores. Esto es así porque la canaladura del electrodo es-

parece la corriente sobre un área grande reduciendo el efecto -- del calentamiento en la superficie del alambre. La corriente -- se concentra en los puntos de contacto del alambre y allí ocurre el máximo calentamiento.

Así pues, los contornos exteriores de los alambres no han sido dañados ni el metal reblandecido; esto contribuye a la resistencia de la unión y conserva sus propiedades para ser usados como arcos ó resortes. Si se busca una fuerza adicional, -- es posible soldarlos doblando uno de ellos en semicírculo pequeño y en ésta forma puede hacerse una unión de resistencia doble.

Los alambres ortodóncicos de acero inoxidable blandos son unidos con soldadura de punto, utilizando electrodos acanalados.

BALANCE DE CALOR

Es posible encontrar problemas al tratar de soldar partes delgadas a partes gruesas, debido a que éstas últimas requieren más calor para llevarlas a la temperatura de soldado, debido a -- ésto se produce un sobrecalentamiento en el alambre más fino. -- Esto se resuelve cuando el calor es desarrollado en un punto de contacto, de las dos piezas de trabajo, que están exactamente -- en el sitio de unión propuesta y si la soldadura se hace lo suficientemente rápida, ella se completa, antes que la elevación de la temperatura tenga lugar en la mayor parte del alambre -- grueso. Esto es, que cuando se solda una parte delgada a una -- gruesa, toda la masa de ésta última no se eleva a la temperatura de soldado, sino que la parte superficial del área que hace contacto con la parte delgada se hace plástica.

En resumen, para soldar alambre fino, se usan electrodos -- acanalados, que bien puede ser un resorte unido a un alambre -- grueso, para hacer este tipo de soldadura se hace una muesca en forma de V, en la punta del borde superior del electrodo supe--

rior (con una lima de joyero), para calzar el alambre fino, -- cuando la canaladura es para calzar alambres más gruesos, la canaladura debe de hacerse con una fresa de fisura muy fina.

Otro método para soldar alambres delgados a gruesos es -- agregar una pequeña tira o asa de cinta, evitando así realmente la soldadura del alambre fino. La cinta puede ser fácilmente soldada al alambre del arco haciendo una fuerte unión.

La práctica de reforzar las uniones soldadas eléctricamente con soldaduras por fusión debe de rechazarse. Una unión bien soldada no necesita refuerzo. Una vez que las partes han sido unidas por soldadura eléctrica, es imposible soldarlas por fusión correctamente, pues pequeñas partículas del metal que están manchadas impiden el flujo de la soldadura en los intersticios de la unión. Cada método tiene su propia esfera de utilidad, para ciertos propósitos puede emplearse cada una de ellas, pero el uso de ambos juntos no es nunca necesario y rara vez produce mejores resultados.

CAPITULO III

SOLDADO DEL ACERO INOXIDABLE CON SOLDADURA PARA ACERO EN LA CONSTRUCCION DE APARATOS REMOVIBLES.

En la construcción de aparatos removibles, el soldado casi siempre se refiere a los alambres y aquí pueden presentarse dos problemas: el primero es que no tiene lugar ninguna unión entre el acero inoxidable y la soldadura; bajo las condiciones de fuerza y tensión encontradas en la boca y la acción de las secreciones bucales, está expuesta a desprenderse. En segundo lugar, el calentamiento del acero inoxidable a la temperatura requerida para soldado, la destempla, haciéndolo inútil para ser usado como resorte en la parte destemplada. El tratamiento por calor no le restituye elasticidad al metal. Estos dos problemas pueden ser superados por un buen diseño de la unión y por un control exacto de la distribución del calor durante la operación de soldado.

DISEÑO DE LA UNION

Cuando sea posible, los alambres serán unidos doblando uno al rededor del otro y soldando en ese punto. El volumen extra, hecho al doblar el alambre al rededor del otro, puede permitirse y en algunos casos puede usarse con ventaja en el tope de agarre para tracción intermaxilar y extraoral. Se notará también que en la construcción del aditamento extra-oral para tracción cervical a un aparato removible superior, fue usado un alambre de 1,25mm. a otro de 1,00mm. con alambre blando de acero inoxidable de 0,3mm y todo esto fue soldado, este método es usado cuando es inevitable una unión de cruce simple o protegido. Es importante, cuando se soldan alambres envolver completamente el punto de contacto de ambos en soldadura.

En las partes exteriores ésta será delgada y estará en todo alrededor, la continuidad mecánica es importante para la con-

tinuidad de la unión, por esto, las partes soldadas no deben estar pulidas; el pulido quita la parte exterior de la soldadura y expone el alambre, esto conduce a una falta de continuidad que, en la boca conduce a una falla. El fundente debe de ser quitado de la superficie de las uniones soldadas apenas se hayan enfriado, levantándose hacia afuera con una sonda, se encontrará que la soldadura tiene una superficie brillante y suave, que es limpia e higiénica.

CONTROL DEL CALOR

El método de soldado por fusión mas conveniente para soldadura de acero inoxidable es por medio de la lámpara miniatura para soldar, que quema gas de hulla y aire comprimido. El canal de salida del aire en la lámpara para soldar producirá una fina llama en forma de aguja 1 cm. de largo cada vez que se requiera.

Sólo se requiere de aire comprimido de baja presión, pero debe destacarse la importancia de tener una presión de aire constante. Una llama suave bastante azul fundirá la soldadura adecuadamente y dará tiempo de observar el flujo del soldado y manipular los alambres.

La localización del calor en el sitio preciso es importante cuando se desea evitar el destemplado de una gran sección del material y cuando se unen alambres para incluirse en placas bases. El calor puede localizarse cubriendo los alambres con servilletas, algodón ó cualquier otro material mojado, usando una llama pequeña o soldando rápidamente y sumergiendo la unión en agua fría, de modo que no tenga tiempo de conducirse en los alambres. Otro método de control de calor es fundir la soldadura sobre una pieza separada del alambre y tocar los elementos a ser unidos con la gota fundida de soldadura.

El destemple del alambre de acero inoxidable durante las

operaciones de soldado está relacionado a dos usos distintos del mismo. Primero; los alambres que son usados como arcos rígidos, por ejemplo, los arcos bucales con desplazamiento libre, no le afecta el destempe, pues el material es más fuerte cuando se ablanda, como para resistir las fuerzas aplicadas a él. En segundo lugar, los alambres más finos, usados para resortes, cuando se destemplan se vuelven inútiles para este uso.

SOLDADO DE ALAMBRES MEDIANOS CON ALAMBRES GROSOS.

El alambre de mediano espesor es doblado exactamente alrededor del alambre grueso, pero no tan ajustadamente que no deslice a lo largo del mismo. Una pequeña porción de soldadura es fundida sobre el alambre grueso, en el sitio de unión, al alambre más fino se le coloca fundente y se le aproxima a la pequeña porción de soldadura, que vuelve a ser fundido, manteniéndose el calor más o menos un segundo, hasta que la unión esté permanentemente cubierta.

SOLDADO DE ALAMBRES FINOS CON ALAMBRES GROSOS.

Se le dá algo más de media vuelta el alambre fino en su extremo y se le calza al grueso en el sitio de la unión. Al rededor de ambos alambres debe colocarse el fundente. Un trozo de alambre de 1,25 mm. es desgastado en el extremo y se funde una pequeña porción de soldadura sobre la punta, este trozo de alambre es calentado con una llama pequeña, fina y violenta, -- próxima a la gota de soldadura fundida, la que se transfiere a ellas sin sobrecalentar el alambre fino. Son retirados de la llama y cuando se enfría, se quita el fundente y el alambre fino es enroscado por lo menos una vez completamente el rededor del arco grueso, después de lo cual puede ser usado como resorte con o sin espiras adicionales, con esta técnica es posible soldar un alambre de 1,0 mm. sobre uno de 0,3 mm. sin reblandecerlo.

El soldado de alambres a ganchos punta de flecha modificados, es similar a la unión de alambres por soldadura, tomándose en cuenta las mismas consideraciones. El área del tubo a ser soldado se cubre con una gota de soldadura, algo gruesa y el tubo probado sobre el aparato para su alineamiento. El modelo sobre el cual el aparato fue procesado es conservado para ayudar en el alineamiento de los tubos.

El puente del gancho es entonces cubierto con fundente y, usando una muy fina llama en forma de aguja, la soldadura sobre el tubo es calentada fluyendo encima y alrededor del alambre del gancho. Si el alambre del gancho es calentado, los extremos perderán su resistencia y no permanecerá ajustado cuando se le ha apretado. La placa base es protegida por una servilleta bien mojada dispuesta para cubrirla completamente en la parte opuesta al gancho, así también a los dientes adyacentes.

en el hueso circundante y por otro lado, una tensión a través de la membrana periodontal. Esta presión y tensión sobre el hueso alveolar dirige los procesos de reabsorción y neoformación ósea que permiten el desplazamiento y la remodelación del alveolo alrededor de la raíz dentaria al engendrarse al movimiento.

Esta acción se manifiesta con más claridad en aquellos aparatos que consisten en un resorte metálico bajo presión, y un dispositivo sobre el cual descansa el resorte y a través del cual la reacción del mismo se dispersa sobre el anclaje. La mayoría de los aparatos removibles y aparatos labiolinguales que utilizan resortes auxiliares entran en esta categoría.

Es más difícil analizar la acción de aparatos tales como: el arco gemelar, el arco de canto y los de arco de alambre redondo, y medir la cantidad y determinar la naturaleza de las fuerzas que ellos ejercen sobre cada diente. Estos aparatos están fijados generalmente a todas o casi todas las piezas del arco dentario, por lo tanto pueden surgir por su uso complicados problemas de anclaje.

Tiene también esta aparatología la propiedad especial de producir una inclinación de los ápices dentarios siendo difícil determinar la presión resultante de este movimiento.

La pantalla oral y el aparato de Andresen producen presiones sobre los dientes, las que siendo derivadas de la acción de los músculos faciales y los de la masticación, son también difíciles de determinar. La presión ejercida a través de la placa de andresen en cualquier momento variará enormemente desde la nada a, más o menos, la presión máxima posible de los músculos de masticación, dependiendo ello de si se produce o no la acción de los planos inclinados.

Los efectos precisos de la tracción y de los aparatos a tornillos requieren también ser cuidadosamente considerados.

CAPITULO IV

PRINCIPIOS MECANICOS DE LOS APARATOS DE ORTODONCIA

El lector de la literatura ortodóncica, especialmente en Inglaterra, no puede dejar de notar la regularidad con que los nuevos aparatos y métodos para desplazar dientes, son llevados a su atención y crítica. Es probablemente cierto, sin embargo, que muy poco sea básicamente nuevo en técnica ortodóncica y que la práctica se desplace de un método a otro y retrocede nuevamente, dependiendo hasta cierto punto del pensamiento contemporáneo y de la inclinación personal del operador en cada caso particular. No hay acuerdo sobre que tipo de aparato es el mejor para el uso en una situación dada y hay en particular una tendencia a pensar que, el que usa aparatos removibles es "el primo del campo" del operador que usa aparatos fijos. No puede haber dudas, de todas maneras, que es mejor trabajar en algunas situaciones con aparatos fijos y en otras con aparatos removibles, por una cantidad de razones y no debería haber ninguna dificultad al seleccionar y usar el aparato apropiado si los principios básicos de diseño y construcción son entendidos y aplicados.

ACCION DE LOS APARATOS ORTODONCICOS

La opinión aún difiere, en cuán lejos influyen los aparatos a través de los dientes y del hueso alveolar inmediato produciendo sus efectos en partes más remotas de los maxilares.

Poca duda cabe en aceptar que el primer y más evidente efecto de los aparatos, es producir presión o tensión en el diente. Esta fuerza es a su vez transmitida al hueso que rodea las raíces de la pieza dentaria provocando por un lado presión-

ACCION DE LOS APARATOS REMOVIBLES Y LABIOLINGUALES

La acción de estos aparatos es la de los resortes auxiliares que se usan sobre ellos. Al planear su diseño y ubicación en un aparato, es importante hacerlo de modo que ejerzan una presión adecuada* a una distancia adecuada.

No existe dificultad en confeccionar un resorte con una corta amplitud de acción, el problema generalmente consiste en diseñarlo dentro de las limitaciones de espacio impuestas por el arco dentario y el surco bucal, con una amplitud de acción suficiente. Debe ser mecánicamente simple para que su acción sea lo más clara posible. El que mejor llena estos requisitos es el resorte "dedo" o de soporte fijo en un extremo y libre, para provocar el desplazamiento, en el otro. (Fig. 1A) Por razones prácticas el recorrido del extremo libre del resorte está en ángulo recto con la longitud del mismo.

Al confeccionar un resorte es necesario hacerlo con un alambre de largo y espesor tales que el grado de fuerza y flexibilidad esté asegurado para la situación especial en que debe trabajar**. Es importante comprender que ningún alambre es demasiado grueso o fina para usarlo como resorte si se tiene en -

* Schwarz encontró (1931) que la presión más favorable para mover un diente es de 20 gr. por centímetro cuadrado de superficie radicular. Traducido a términos de dientes, para fines prácticos, esto equivale a no más de 20 gr. por diente unira dicular. En la práctica se ha hallado que esta presión puede ser aumentada para piezas más grandes, esto es molares y caninos. Las altas presiones producirán movimiento dentario pero no necesariamente más rápidamente que las presiones bajas. Con presiones intensas el movimiento tiene lugar por reabsorciones de socabamiento y es acompañado en muchos casos, por reabsorciones de cemento y dentina.

** La fórmula $D = \frac{Pl^3}{4t^4}$ expresa la relación entre la cantidad -

de desviación D , la presión P , la longitud l , y el espesor t de un resorte "dedo" de sección redonda. La fórmula sólo es verdadera dentro del límite elástico del material del cual está hecho el resorte.

cuenta los posteriores efectos de amplitud de acción y presión.

Una suave presión por más larga que sea su amplitud de acción es segura y tolerable porque los tejidos periodontales pue-

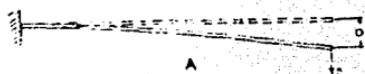


FIG. 3.- La presión, P , se requiere para comprimir estos resortes hasta las posiciones mostradas por las líneas sólidas. Estos resortes emiten entonces esta presión en cantidad gradualmente decreciente sobre la distancia. D , D_1 y D_2 , cuando retornan a sus posiciones de descanso.

den soportarla y reaccionan en su debido tiempo para adaptarse al movimiento de los dientes.

Una fuerte presión sobre una acción de gran amplitud es - peligrosa porque los tejidos peridentales no pueden reaccionar - lo suficientemente rápido para acomodar el movimiento del diente produciéndose lesión por la oclusión de los vasos sanguíneos y rotura de los tejidos. Si por lo tanto es necesario, por cualquier razón, emplear un alambre grueso para un resorte, debe - ser preparado de modo que su amplitud de acción y la presión - que ejerza esté dentro del límite de seguridad.

Dos modificaciones del resorte de soporte amplían su utilidad: la introducción de una espira en su punto de unión y el agregado de un brazo extra formando así el resorte de soporte - doble.

La introducción de una espira en el punto de unión del resorte tiene el efecto práctico de aumentar la flexibilidad o - la amplitud de acción del mismo sin aumentar sus dimensiones. - (Fig. 1B)



FIG. 1C.- Un resorte auxiliar con múltiples espiras arrolladas sobre un soporte. Esto es útil donde las limitaciones de espacio impiden la construcción de un resorte más grande. El resorte de la figura es e

En algunas circunstancias el número de espiras puede ser aumentado a más de una (Figs. 2, 84). En estos casos es importante ver que el resorte, mientras aumenta su flexibilidad en la dirección de acción de las espiras, no se vuelva inestable en otras direcciones y entonces impracticable en su uso. Este inconveniente puede obviarse al proveer gufas y guardas para tales resortes. Debería recordarse también que la adición de muchas espiras puede hacerlo tan flexible que requiere un aumento de la deflexión antes de efectuar una presión adecuada. El agregado de un segundo brazo, originando el resorte de soportable es una modificación necesaria cuando dos o más dientes deben ser movidos a una misma distancia y dirección (Fig. 1C). Las cantidades de presión ejercidas en cualquier de los extremos del segundo brazo pueden ser equilibrados por activación

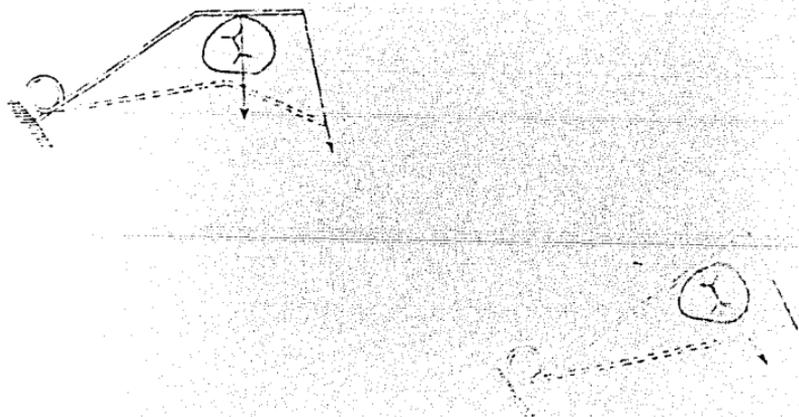


FIG. 11.- La dirección en que actúa la presión sobre un diente no siempre corresponde con la dirección de movimiento del extremo libre del resorte, sino que es determinada por el punto de aplicación del mismo sobre la pieza dentaria.

del segundo brazo un poco más que el primero. De esta manera - una hilera de dientes, tales como cuatro incisivos, puede ser - movida a la misma distancia en la misma dirección y en forma pa - reja.*

APLICACIÓN DE RESORTES AUXILIARES A LOS DIENTES.- Usando un resorte auxiliar sólo puede ejercerse presión en un punto - del diente, pero es imposible asirlo con el mismo. Por lo tan- to, será importante constatar que toque en el punto correcto de la pieza dentaria que deba ser movida. Como el alambre y la su - perficie dental son duros y pulidos, virtualmente no existe - fricción entre ellos, por consiguiente la presión de un resorte sobre un diente aún cuando éste esté inclinado, será en ángulo - recto a la superficie en ese punto. La dirección en que un - diente está, por lo tanto, determinada por el punto en que el - resorte toma contacto con él y no siempre por la dirección del - movimiento del extremo libre del mismo. (Fig. 9)

TIPO DE MOVIMIENTO PRODUCIDO POR APARATOS REMOVIBLES.- - Como regla general, los aparatos removibles inclinan los dien- - tes, produciendo desplazamientos coronarios. Los ápices de las piezas dentarias así movidas pueden tender en un mayor o menor - grado a seguir a las coronas. Con aparatos removibles no se - puede controlar fácilmente el movimiento de las raíces y esta - inclinación de la técnica debe ser tomada en cuenta en el pla- - neo del tratamiento. En algunos casos, no obstante, con los - aparatos removibles puede obtenerse un limitado movimiento ra- - dicular controlado.

ARCO GEMELAR - ARCO REDONDO - ARCO DE CANTO

Estos aparatos no puede ser analizados como dispositivos-

* Wild (1950) estudió muy en detalle la acción de este resor- te.

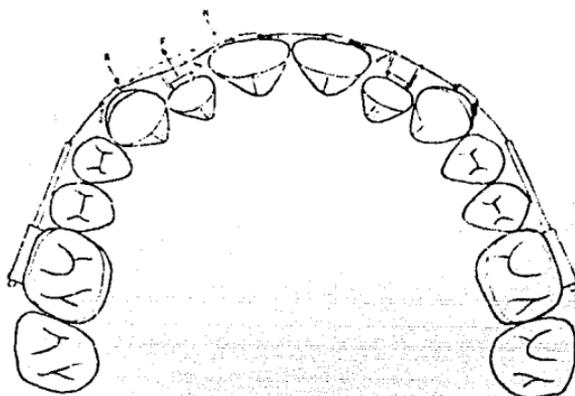


FIG.12 - Movimiento labial con arco gemelar. P, presión sobre $\underline{2/}$. R, reacción. La reacción es soportada principalmente por los dientes contiguos. La ligadura sobre $\underline{2/}$, no ha sido ajustada.

de parte fija claramente distinguido o parte fija y resorte o parte activa. Numerosos dientes, y en algunos casos todos, están embandados y un bracket o aditamento colocado en cada banda.

Se puede dar la forma "ideal" o cualquiera otra forma deseada al arco de alambre, produciendo luego su distorsión al forzarlo ligándolo dentro de los brackets. Esta distorsión origina tensiones que son ejercidas continuamente sobre los dientes hasta que el arco haya retornado a su forma original, trayendo las piezas dentarias consigo. La cantidad de presión requerida para esta distorsión es grande.* Los arcos son sostenidos en -

* Se halló experimentalmente que un arco gemelar consistente en dos alambres de 0.25 mm. con una distancia de canino a incisivo central de 18 mm. desde el extremo de los brackets de los que el arco emerge, para una presión de 200 g. provocó una deformación de menos de 1 mm. Una presión de 20 g no provocó deformación visible del arco.

secciones cortas entre los dientes, originando lo que es en efecto una larga serie de muy pequeños resortes de brazo de palancas, rígidos. Una presión de 20 g. no produce una notable deformación de tales secciones cortas de arco a menos que los alambres sean mucho más finos, que los empleados en la práctica.

Al usar aparatos de este tipo, tres factores sirven para limitar su acción y actúan como mecanismos protectores de las estructuras peridentales.

1. Mientras puedan ser usadas elevadas presiones, la duración de acción de los arcos no es grande.
2. Cuando los dientes apiñados están ligados al arco mucha presión se dispersa a través de la presión mutua de los mismos.
3. La elasticidad de los tejidos peridentales protege hasta cierto punto a los dientes.

Los movimientos básicos que pueden ser efectuados con un aparato a arco son:

1. Movimiento labiolingual
2. Rotación
3. Movimiento de la raíz en una dirección mesiodistal
4. Depresión y elevación de los dientes
5. Movimiento bucolingual y labiolingual de la raíz (sólo arco de canto)*.
6. Cierre y apertura de espacios
7. Corrección de las relaciones de las arcadas mediante tracción intermaxilar y extraoral.

* N. del T. Nosotros lo realizamos también con el arco cinta de Angle.

El movimiento labiolingual y la rotación de los incisivos son particularmente fáciles de realizar con el aparato a arco gemelar de Johnson. Los dos finos arcos de alambre caen en una curva natural que es aproximadamente la curva deseable para los incisivos y caninos. Cuando los arcos están ligados a los brackets fijados a estos dientes se general presiones y tensio-

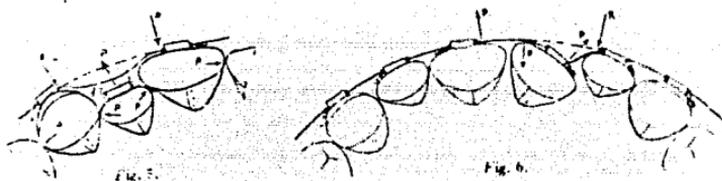


FIG. 14.- Cuando los incisivos están apiñados, la presión total, P, del arco bigemelar se es soportada por el diente desplazado solamente. La reacción, RR, sigue siendo, la misma sobre los dientes contiguos, pero la presión, P, se dispersa contra sus planos inclinados linguales, forzándolos a separarse. Y por lo tanto actúa también contra los dientes próximos a estos en la hilera.

FIG. 6.- Rotación de incisivos con arco gemelar de alambre.

nes que son soportadas por los dientes desplazados. Si la irregularidad es severa, como en la Fig. 4, y los arcos de alambre tiene un gran módulo de elasticidad y están ligados completamente en los brackets de los dientes desplazados, una fuerte presión puede tener lugar sobre los mismos si hay espacio para que ellos sean ubicados. En la Fig. 5, sin embargo, el incisivo lateral está impactado entre el canino y el incisivo central, de manera que mucha de la presión liberada por el arco de alambre gemelo se dispersa contra el canino y el incisivo central, dando como resultado una tendencia de estos dientes a moverse separadamente si están libres para hacerlo. Si no lo están, la pre-

sión será dispersada más allá hacia ambos lados contra los dientes siguientes de la arcada dentaria.

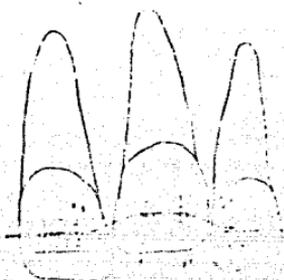


FIG. 15.- Elongación de diente con arco bigemelar. Se usa presión suave; es improbable que la reacción desubique los dientes adyacentes.

Un persistente intento de alinear los incisivos que están apiñados y para los que no existe lugar producirá, por la tendencia de ensanche del arco, una expansión hacia adelante y un resultante aumento del overjet.

Se emplea el mismo mecanismo para producir rotación con el arco gemelar (Fig. 6). Una cupla se origina en el diente rotado, trayéndolo automáticamente a una alineación correcta, mientras que los arcos de alambre vuelven a su posición de descanso.

La depresión y elevación de los dientes incisivos individualmente se logra fácil con el arco bigemelar. Cuando un diente debe ser alargado, es común ligar sólo uno de los arcos de alambre en el canal, porque es necesario ejercer una fuerza muy débil para este movimiento particular. Los vasos y nervios apicales son sensibles a lesiones por la excesiva fuerza del elongación. (Fig. 7)

FIG. 16

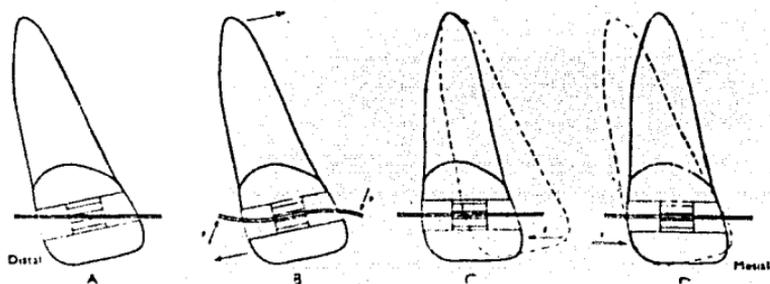


Fig. 16. — Movimiento radical meso-distal con el arco de alambre general. A. Arco en posición. B. El arco debe ser deformado para introducirse en el bracket. Las presiones resultantes tienden a mover la raíz mesialmente y la corona distalmente. C. Si la corona es asistida por la fuerza F , el movimiento tendrá lugar principalmente en la corona. D. Si la corona se estabiliza con la fuerza F , el movimiento será casi totalmente apical.

FIG. 17

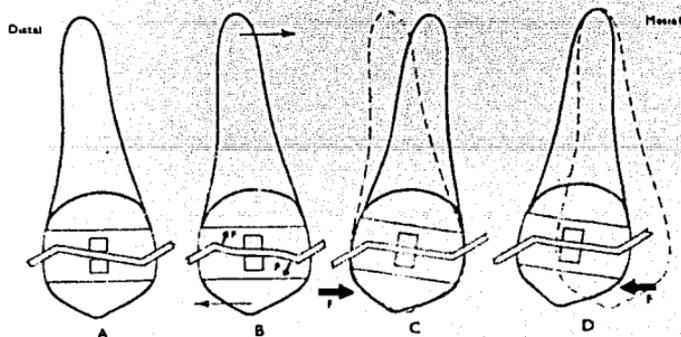


Fig. 17. — Movimiento de segunda clase en el arco de alambre. A. El arco puede ir a su bracket en un ángulo. B. El ángulo de inclinación se elimina para introducirlo en el canal y las presiones resultantes PP' tienden a inclinar el apice mesialmente la corona distalmente. C. Si la corona se estabiliza con una fuerza F , el movimiento tendrá lugar en el apice. D. Si se ayuda a mover la corona con una fuerza F , el movimiento principal tendrá lugar en la corona y no en el apice.

Una propiedad especial del tipo de aparato de "arco y bracket" es el de poder inclinar los ápices de los dientes en varias direcciones. Si el arco de alambre, no corre paralelo al canal, en el bracket sobre un diente (Fig. 8A) el arco debe ser deformado antes de que pueda ser ubicado dentro del canal y ligado en el lugar. (Fig. 8B). Las tensiones del arco inclinan el diente en dirección mesiodistal. Los grados relativos de movimiento del ápice y la corona pueden ser controlados; ya sea previniendo el desplazamiento coronario, en cuyo caso la mayoría del movimiento tendrá lugar en el ápice. (Fig. 8D), o ayudado a la corona en su desplazamiento en cuyo caso la mayoría del movimiento tendrá lugar en la corona y el ápice apenas si se desplazará. (Fig. 8C).

El movimiento mesiodistal radicular en los segmentos laterales puede ser obtenido con el "arco redondo" o con el arco de canto por medio de acciones secundarias. (Fig. 9). En el punto en que el arco cruza los canales de los brackets, es ubicado de modo que lo haga oblicuamente. El arco entonces tiene que ser doblado casi en forma recta antes que pueda ser ubicado dentro del canal y la tensión resultante inclina el diente mesiodistalmente. Nuevamente aquí la corona tiende a moverse en dirección opuesta al ápice y esta tendencia puede ser evitada o estimulada dependiendo del grado de desplazamiento coronario y radicular requeridos. Este proceso de inclinación de los dientes en el segmento lateral puede ser aplicado a todos los dientes del sector simultáneamente colocando un arco que tenga una serie de escalones. Cada escalón corresponde al canal del bracket sobre un diente en el segmento lateral. Para ubicar el arco en los brackets los escalones deben enderezarse suavemente obteniéndose una fuerza de inclinación total sobre cada diente y produciéndose la inclinación en masa del sector, en las coronas o en los ápices, según lo desee el operador. Un movimiento radicular posterior que puede ser obtenido con el arco de canto es

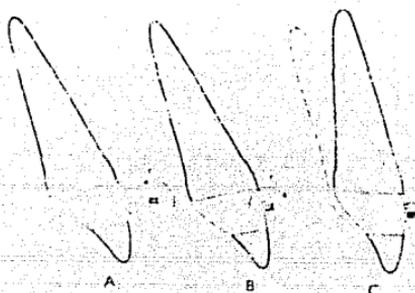


FIG. 18.- Fuerza de torsión aplicada a un incisivo usando el arco de canto para el movimiento radicular labial.- A. El arco debe ser torcido con una fuerza, F, para alinearlo con el canal en el bracket y permite la inserción.- B. El arco ejerce entonces una fuerza, F, inclinando el ápice del diente labialmente. Es difícil determinar clínicamente la cantidad de presión ejercida sobre la placa labial del hueso. C. Movimiento producido por la fuerza - de torsión.

el movimiento buco o labiolingual de los ápices de los dientes por doblar o torsionar el arco. (Fig. 19). El arco de alambre se calza con precisión dentro de los brackets sobre las bandas y la torsión en el arco es transformada en una inclinación labiolingual de los dientes anteriores o en dirección bucolingual en los dientes de las mejillas.

Como ya se ha dicho, todos estos aspectos originan complicados problemas de anclaje. Las reacciones de las secciones - presionadas por los arcos se aplican directamente a los dientes adyacentes y debido a la continuidad del arco dental a los dientes inmediatamente contiguos. Los efectos de esta fuerza de - reacción tienen que ser determinados cuidadosamente y tomar las medidas correspondientes para asegurarse que no se efectúe nin-

gún movimiento dentario indeseado.

La tracción intermaxilar y extraoral se emplea frecuentemente con todos estos aparatos con el fin de corregir las relaciones de las arcadas y para asegurar, en algunos casos, el adecuado anclaje. Hay una extensa literatura que trata esta aparatología fija, y es imposible en este lugar hacer otra cosa que indicar los principios elementales de su acción. El lector puede recurrir a trabajos más extensos que le darán las mayores sutilidades incorporadas a los aparatos, para el tratamiento de los distintos casos.

Sería ingenioso creer que en la práctica un diente se moverá en respuesta al arco de un aparato, exactamente como se ha planeado, de acuerdo con la acción mecánica de la sección de arco que se le aplica. Estos aparatos originan dentro del arco dentario tal complejidad de presiones que a veces es difícil - sino imposible determinar exactamente cuánta presión se ejerce en un punto cualquiera, más aún la forma de la raíz influye en el movimiento de los dientes mecánicamente y las pequeñas alteraciones en las relaciones oclusales y las relaciones de los dientes en el mismo arco afectan la distribución de las tensiones de un día a otro. Por último el hueso alveolar es un tejido vivo y no siempre reacciona mecánicamente ante acciones mecánicas.

Cuando se ha planeado y puesto en posición un determinado tipo de aparato, deben efectuarse determinaciones precisas de los cambios que tienen lugar y tener particular cuidado en que los movimientos secundarios no sean confundidos con movimientos primarios que son en realidad los verdaderos objetivos.

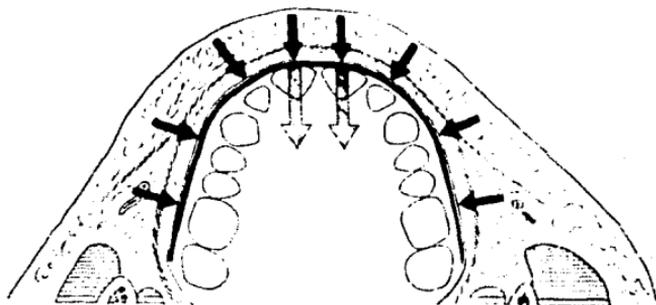


FIG. 19.- Pantalla oral. La presión de los tejidos blandos de los labios y mejillas se concentra sobre los incisivos centrales. La presión lateral de las mejillas sobre la superficie pulida e inclinada de la pantalla se resuelve en una dirección posterior. El aparato puede diseñarse para actuar también sobre los incisivos laterales.

PANTALLA ORAL Y PLACA DE ANDRESEN

Estos aparatos en su forma básica no tienen una parte activa o resorte. Las presiones que ejercen derivan de la presión de los labios y mejillas en lo que respecta a la pantalla oral, y de la presión de los músculos de la masticación en el caso de la placa de Andresen. La pantalla oral está constituida de tal forma que sólo toma contacto con los bordes de los incisivos superiores y queda libre de contacto con los dientes, en cualquier otro punto. La presión de los labios y mejillas que normalmente es soportada por la superficie labial y bucal de los dientes se concentra sobre los incisivos superiores. (Fig. 11). Esta presión es en dirección lingual y produce una acción lingual sobre los bordes de estos incisivos. El efecto, desde luego, dependerá en detalle de la relación de los incisivos superiores e inferiores. A veces se sostiene que el alivio de la presión de las mejillas sobre la superficie bucal de los

dientes en los segmentos laterales traerá una expansión de los arcos dentarios, pero esta alteración de la posición de los dientes en los segmentos laterales no es segura y es mejor considerar a la pantalla oral como un medio para producir una presión lingual en los dientes incisivos superiores que es donde este aparato se usa con efectividad.

La placa de Andresen tiene también el efecto de provocar presión sobre los dientes. Este aparato actúa en el tratamiento de maloclusión (de Clase II, División I) por fijación de los arcos dentarios en una posición normal de relación anteroposterior. Con los dientes en esta relación, la mandíbula está en posición adelantada, con el cóndilo hacia la vertiente de la fosa glenoidea o próxima, sobre la eminentia articularis. (Fig.12) Tanto conciente como inconcientemente hay un intento de llevar la mandíbula en una dirección posterior de manera que el cóndilo esté nuevamente atrás en la fosa glenoidea. La presión hacia atrás sobre la mandíbula conduce a ejercer una fuerza distal sobre los dientes superiores donde ellos tropiezan con la placa en los segmentos laterales y una presión mesial sobre los dientes inferiores en los puntos donde ellos tocan la placa. Con el transcurso del tiempo las piezas dentarias así presionadas se mueven en respuesta a estas presiones. Los dientes frontales superiores son traídos hacia atrás al mismo tiempo que los dientes del segmento lateral, por medio del arco labial agregado a la placa. La dirección precisa de la presión sobre cada diente individual dependerá del punto exacto en que estocado por las facetas del aparato, y como éste toca los dientes del segmento lateral por su parte lingual, allí puede haber una tendencia a producir una expansión particularmente, en el arco superior. El hecho de que la presión sólo se ejerce durante más o menos un tercio de las 24 horas del día no impide el trabajo del aparato y en casos favorables se obtienen resultados en tiempo que pueden ser bien comparados con respecto a otras aparatologías. Se han conseguido rápidos progresos en pacien-

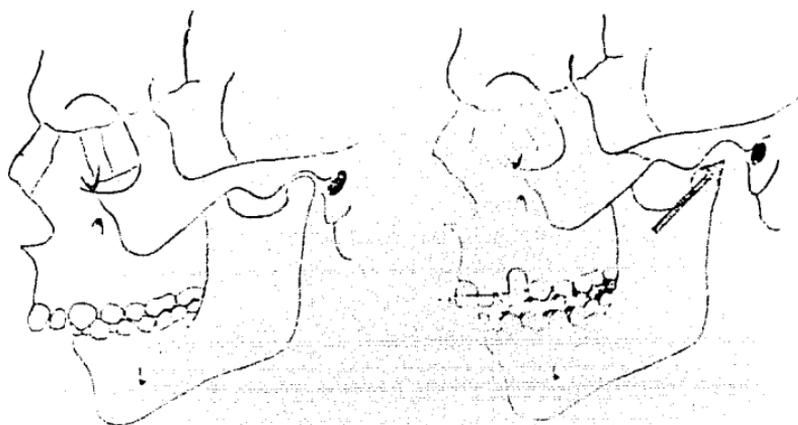


FIG. 20.- La principal tracción hacia atrás de los músculos de la masticación es transferida individualmente a los dientes por medio de la placa de Andresen. Los dientes superiores son empujados en una dirección distal, los dientes inferiores en una dirección mesial.

tes muy colaboradores, que sólo se quitan el aparato para hablar o comer y que prácticamente lo usan todo el tiempo. Es difícil decir cuánta fuerza se ejerce sobre los dientes por medio del aparato de Andresen. La presión está originada por los elementos que mueven la mandíbula desde la posición de protrusión y apertura de la posición de oclusión, pero las presiones ejercidas sobre cada pieza dentaria dependerán: del número total de dientes en contacto con el aparato y de la angulación de las facetas del mismo con respecto a la superficie del diente tocado. De cualquier manera la fuerza estará limitada por el control del paciente, quien no permitirá que se ejerza una excesiva presión que provoque malestar. Algunos autores consideran que la placa, por medio de la estimulación de la función, influirá en el crecimiento de los maxilares, en especial del inferior, pero lo que está claro es que la placa produce las presiones

descriptas sobre los dientes y que muchos casos de maloclusión de clase II, División I, responden al tratamiento mediante la corrección de la relación dentaria, sin considerar las posibles alteraciones de forma y posición de los maxilares mismos.

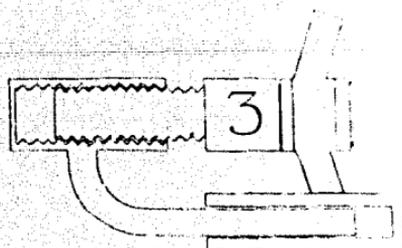
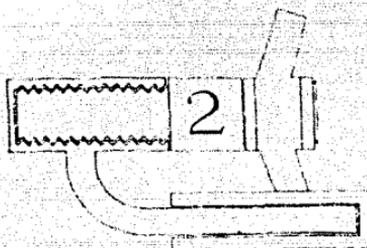


FIG. 21 - Arriba, Tornillo de expansión de Badcock. 2. - La acción del tornillo de Badcock. 3. parcialmente abierto. (Por gentileza de Amalgamated Dental. Co. Ltda. Londres).

Hay muchos otros puntos importantes de diagnóstico y tratamiento involucrados en el diseño y uso de estos dos aparatos, pero los efectos mecánicos descriptos sintetizan los principios básicos de su funcionamiento.

TRACCIONES CON BANDAS ELASTICAS

En los aparatos en que se usa tracción, la energía se concentra en bandas elásticas en tensión; esa energía es aplicada sobre dientes individuales mediante una banda unida al diente - portando un gancho, o sobre un grupo de dientes por medio de - aparatos removibles o fijos. La línea de acción de una fuerza aplicada de esta manera está a lo largo de la línea de la banda elástica. La tracción elástica puede ser usada como tracción - unimaxilar, intermaxilar o extra-oral. En cada caso la cantidad de presión ejercida sobre el diente o los dientes está regulada por el largo del elástico usado y el grado de extensión - del mismo. Usando tracción elástica es posible aplicar una - gran presión con una larga duración de acción. Es importante - por lo tanto ver, al aplicar una tracción elástica, que la mayor presión esté en relación con el número de dientes a ser movidos y cuando uno solo o un pequeño número de ellos deban ser desplazados no se aplicará una presión excesiva.

APARATOS CON TORNILLOS

Consisten esencialmente en un tornillo de expansión que calza dentro de un manguito. El manguito está encajado en una parte del aparato y la cabeza del tornillo en la otra; al girar éste hace que las dos secciones del aparato se muevan separadamente. Este aparato puede ser usado en esta forma simple y activado por rotación de las dos partes, una con respecto a la - otra, a través de una revolución completa. Es posible también emplearlo en forma más simple aún para los movimientos individuales de un diente, al introducir un simple tornillo de bronce

de máquina, a través de la placa base opuesta al diente que se quiere mover. Se efectúan ajustes a intervalos acostumbrados - con un destornillador. (Halleth, 1952). La mayoría de los tornillos, sin embargo, son fabricados con otras útiles ventajas. -

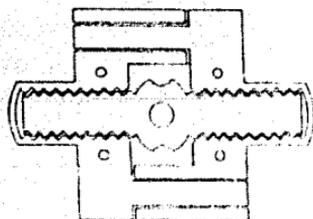
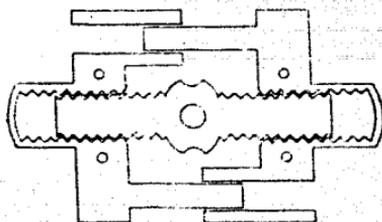


FIG. 22.- Arriba: Tornillo de expansión de Glenross. Esta es la medida chica de 12 x 9.5 mm. La acción del tornillo de Genross; centro: cerrado; abajo: parcialmente abierto. (Por gentileza de Glenross Ltd, Londres).

Se provee una o dos varillas guía para asegurar que las-- dos partes del aparato se muevan por separado en una forma es-- trictamente paralela sin oscilar o torcerse. Pueden tener tam--

bién un dispositivo para dar rigidez a la acción del tornillo - de manera que sólo se pueda accionarlo mediante una llave o alfiler.

El tornillo de expansión diseñado por J. H. Badcock -- (1911) y muy conocido con ese nombre, consiste en un tornillo y manga diseñados sólidamente, de manera que proporcionan al aparato su principal resistencia. La varilla guía y su manga son de construcción más liviana y sirven para prevenir que las dos partes del aparato roten una sobre la otra. El tornillo tiene - una tuerca cuadrada que se mueve mediante una llave; las caras-- de la tuerca están numeradas. (Fig. 13).

El tornillo Glenross emplea dos guías y una varilla de - roscado central. Esta varilla tiene una tuerca esférica en el medio y ambos extremos son roscados, un extremo con rosca a la derecha y el otro a la izquierda. La flexión y otras fuerzas - no concernientes con la expansión son compartidos por igual entre el tornillo y las dos varillas guías. Se da vuelta al tornillo mediante un alfiler que está insertado en uno de los cuatro orificios equidistantes alrededor de la circunferencia de - la tuerca. Se le puede dar un cuarto de vuelta. Todo el torni- llo es chato y compacto. (Fig. 14).

En distintos países se fabrican tornillos con diferentes- diseño pero operando sobre los mismos principios que ya mencionamos. Algunos agregan un resorte de manera que, cuando el tornillo se abra, el aparato pueda ser apretado contra el resorte, almacenándose energía en el resorte dentro del tornillo. Los - tornillos convencionales no los traen.

El tornillo o placa hendida, usando tornillos convenciona- les, es un aparato rígido. Cuando un aparato a tornillo es - abierto y calzado en su lugar, inmediatamente se produce un movimiento de los dientes. La cantidad de movimiento que resulta de un simple ajuste es muy pequeña, es decir que la amplitud de

acción del aparato es muy pequeña. La acción de la placa de tornillo rígido depende del hecho que hay un ligero grado fisiológico de movilidad de los dientes debido a la suave elasticidad de los tejidos peridentales; la membrana peridental primero y probablemente también el hueso peridental. Es en este tejido elástico donde se almacena energía que, actuando sobre el hueso alveolar, produce los procesos de reabsorción y aposición que conducen a la remodelación del alvéolo alrededor de la raíz del diente que ya está en su nueva posición. En la práctica, antes de que se complete el proceso de remodelación del alvéolo, el diente es movido otra vez por un ajuste posterior del tornillo, y así puede lograrse gradualmente un desplazamiento extenso del mismo.

AJUSTE DEL TORNILLO.- La cantidad de expansión producida por un cuarto, media o vuelta entera de un tornillo puede ser determinada por medio del compás calibrador o un micrómetro.

La información así obtenida es de interés pero no esencial para el uso clínico de los tornillos. La proporción de tornillos que se debería dar vuelta, dependerá de la proporción en la que los tejidos peridentales reaccionan a la presión ejercida sobre ellos, y esta reacción es la mejor guía para el manejo de los tornillos. Normalmente se le da un cuarto de vuelta por vez y la proporción del movimiento dentario es regulada por la frecuencia con que se efectúa este ajuste. El paciente puede decir enseguida cuando el aparato ha sido ajustado por la sensación de rigidez y tensión en la membrana peridental. Si ajustes posteriores se efectúan a cortos intervalos y se intenta obtener la expansión demasiado rápido, uno de dos efectos resulta en consecuencia; o el paciente se queja de aumento de presión e incomodidad y deja a un lado el aparato, o además éste no puede ser ubicado completamente en posición en la boca y gradualmente se desplaza por las superficies inclinadas de desplazamiento de los dientes y eventualmente deja de calzar del todo. Los aparatos a tornillo son, por lo tanto, limitadores de

su propia acción.

Esta condición, y el hecho de que el ajuste pueda dejarse comúnmente al paciente, lo hacen muy útil en aquellos casos en que, por una u otra razón, deban ser vistos a grandes intervalos.

La presión del tornillo puede usarse para el movimiento de un gran número de dientes como por ejemplo en la expansión o para el movimiento de dientes individuales o dientes en pequeños grupos. El uso de la presión del tornillo para originar una amplia variedad de movimientos dentarios fué demostrado por Schwarz, 1956. Los aparatos que usan presión de tornillos son a menudo denominados "aparatos de Schwarz".

ANCLAJE

La dispersión de la reacción a la presión ejercida por el aparato ortodóncico debe ser dispuesta de manera tal que otro trabajo útil se efectúe o por lo menos ningún efecto perjudicial tenga lugar. Los aparatos ortodóncicos estando unidos a los dientes, tienden a través de la reacción a perturbar los dientes de anclaje como un efecto secundario indeseable. En algunos casos estos efectos funestos pueden evitarse si el aparato está construido de tal manera que presiones iguales y opuestas sean ejercidas sobre piezas dentarias similares o grupos de dientes con el objeto de moverlos en cantidades iguales, o proporcionales en direcciones opuestas. En tales casos, ambas, la acción y la reacción están produciendo el movimiento dentario requerido. (Ver Figs. 94, 107, 108). Cuando un solo diente o un grupo de dientes debe ser movido en una sola dirección, hay que tener cuidado de asegurar que la reacción no produzca también movimiento dentario. Se puede obtener anclaje de tres fuentes:

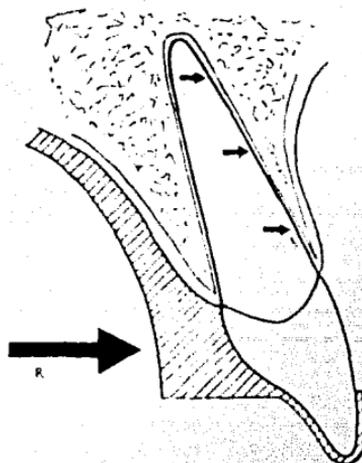


FIG. 23 - "Anclaje fijo". El incisivo que está recubierto no puede inclinarse hacia adelante en la corona y por lo que la reacción, R, se distribuye suavemente a lo largo de la proporción de gramos por mm^2 de superficie ósea. Es necesario controlar que el espesor del material de la placa-base sobre la superficie lingual de los incisivos superiores no interfiera con la oclusión. En el caso de la figura se usa una placa de mordida anterior.

1. En la misma arcada en la que se efectúan los movimientos dentarios.
2. Mediante tracción intermaxilar hacia el arco dental opuesto.
3. Desde afuera de la boca mediante el anclaje occipital o cervical.

En la misma arcada se obtiene por la preparación del aparato, de manera que todos los elementos posibles sean incorporados en la sección de anclaje e intentado mover el menor número de piezas. De esta manera los dientes de anclaje serán más numerosos que los que deban desplazarse y la presión en gramos - por milímetro cuadrado de área radicular del anclaje será tan baja, que difícilmente tenga lugar una perturbación de los mismos.

Al preparar el anclaje, deben tenerse en cuenta cuatro puntos:

1. La tendencia natural al movimiento dentario en la arcada.
2. Posición y función labial.
3. Engranaje oclusal.
4. Presión requerida para mover los dientes.

La actuación de estos factores y su influencia en el movimiento dentario debe ser cuidadosamente determinada cuando se está planeando el tratamiento. Los dientes en los segmentos laterales, particularmente los molares, tienen tendencia a moverse hacia adelante como parte del proceso de desarrollo de la oclusión. Si estos dientes se usan como anclaje para resistir una reacción en dirección mesial; esta tendencia de movimiento puede ser aumentada, es decir, puede tener lugar un desplazamiento de los dientes de anclaje; a la inversa la tendencia de los dientes en el segmento lateral a los movimientos hacia adelante los hacen más resistentes a una reacción en dirección distal. La posición viciosa del labio y de la lengua pueden conducir a una disminución en la estabilidad de la ubicación de los dientes incisivos y hacerlos inclinar fácilmente mediante la reacción del aparato si son usados como parte del anclaje. La pérdida del engranamiento oclusal que ocurre si se usan planos de mordida puede conducir a la inestabilidad en uno u otro arco

y desplazamiento de los dientes de anclaje por la acción de pequeñas presiones.

La presión requerida para mover los dientes oscila entre un mínimo desde el cual la activación del hueso circundante no ocurre y un máximo por encima del cual producirá dolor y lesión en los dientes y tejidos peridontales. Si la presión por diente en el segmento de anclaje puede mantenerse por debajo del mínimo requerido para producir desplazamiento dentario, no tendrá lugar ningún movimiento del mismo.

En algunos casos es posible aumentar la resistencia de los dientes de anclaje al movimiento al bloquearlos de manera que no puedan inclinarse. Esto se aplica sólo a los incisivos en lo que respecta a aparatos móviles, pero el principio es a menudo utilizado para los dientes de los segmentos laterales en los tratamientos con aparatos fijos. Los dientes son más resistentes al desplazamiento total que a la inclinación y este desplazamiento total tarda más en efectuarse que un movimiento de inclinación. Si a los incisivos superiores se les incluye dentro de la placa por recubrimiento de sus bordes incisales. (Fig. 15), serán muy resistentes al movimiento hacia adelante y su valor como piezas de anclaje estará así muy aumentado.

CAPITULO V

DISEÑO DE LOS APARATOS REMOVIBLES

El diseño del aparato removible debe comenzar con un plan detallado de los movimientos dentarios que deben efectuarse durante el tratamiento del caso en consideración. Debería también preverse detalladamente en este momento cuántos aparatos van a utilizarse y cómo debe ser su construcción. Si el plan de tratamiento es de naturaleza muy complicada involucrando un número diferente de desplazamiento en distintas direcciones es importante considerar cuidadosamente cuántos de ellos pueden lograrse con un solo aparato y si es necesario dividir el plan en una serie de simples movimientos dentarios usando aparatología individual para cada uno de esos desplazamientos. Muchos fracasos y condena consiguiente resultan de intentos mal guiados para simplificar y acortar el tratamiento, al tratar de mover demasiados dientes en direcciones diferentes empleando una multiplicidad de resortes al mismo tiempo. Esta crítica no se refiere al movimiento de un considerable número de dientes en una dirección, como ocurre por ejemplo como resultado de la tracción intermaxilar, pues en ese caso el aparato y forma de presión aplicadas son esencialmente simples y netos.

Cuando se intenta un gran número de movimientos diferentes mediante una cantidad de resortes sobre un solo aparato, comúnmente surgen dos dificultades distintas: 1o. Demasiado pocos dientes se dejan con fines de anclaje y para enganche y retención; 2o. El paciente puede estar enfrentado con un aparato demasiado complicado para insertar y puede no estar capacitado para comprimir todos los resortes simultáneamente de manera que le permita calzarlo correctamente. Es mucho mejor usar una de

cantidad de aparatos para movimientos sucesivos, teniendo este método la gran ventaja de que después que se completa un movimiento puede usarse el aparato como retención hasta que el próximo esté listo para insertarse, evitando recidiva y desplazamiento dentario innecesario.

Al realizar un diseño, una gran cantidad de consideraciones deben balancearse entre sí, y mientras se necesite considerar estos factores individualmente, ninguno de ellos deberá considerarse dominante, pues todos reaccionan entre sí y en casos diferentes cada uno de estos factores tendrán distintos grados de importancia. Debería diseñarse un aparato removible para que produjera los movimientos dentarios deseados sin la necesidad de un ajuste constante, es decir, todos los resortes deberían continuar actuando si fuera posible sobre toda la distancia que requieren los dientes ser movidos, y al mismo tiempo deberían interferir lo menos posible con las actividades diarias del paciente y en particular con el mantenimiento de un grado adecuado de higiene bucal. Estos requerimientos necesitan una consideración detallada de los desplazamientos dentarios, diseño de resortes, anclaje, enganche, diseño de placa-base, confort y capacidad del paciente para manejar un aparato ortodóncico.

MOVIMIENTOS DENTARIOS

Con el propósito de discutir el diseño de un aparato, los movimientos del diente pueden ser considerados como pertenecientes a algunas de las siguientes categorías: movimiento labio y bucoolingual; movimiento mesiodistal; rotación; movimiento radicular. Si el tratamiento es dividido en una sucesión de desplazamientos el medio más simple de realizar cada uno o conjuntos de ellos, puede ser determinado. Mientras los movimientos buco y labiolingual, mesiodistal, rotación y movimientos radicales se refieren a los dientes individuales, la expan-

sión es simplemente un desplazamiento bucal o labial de todo un segmento y la tracción intermaxilar es generalmente utilizada - pa-a producir el desplazamiento de un número de dientes en los-segmentos laterales, mesial o distalmente y en los segmentos - anteriores labial o lingualmente.

DISEÑO DE RESORTES

Con el fin de evitar la necesidad de ajustes frecuentes, - como regla, se deberían hacer los resortes con un recorrido de acción tan prolongadamente largo, o ligeramente más largo, que-la distancia sobre la cual el diente debe ser movido. Hay ob- vias ventajas en alambres gruesos para resortes, en ellos habrá menos riesgos de daño por las manos del paciente y menos proba- bilidades de desplazarlos de su punto de aplicación en el dien- te por las condiciones halladas en la boca; pero tales resortes están destinados a tener una corta duración de acción y requie- ren ajustes frecuentes. La duración de acción de resortes que- ros puede ser aumentada al aumentar la longitud del mismo y esta- ta sería la forma más deseable de obtener resortes de larga du- ración de acción.

Desafortunadamente hay límites definidos en el tamaño de- los resortes "dedo" o de soporte, impuestas por las dimensiones de los arcos dentarios y la profundidad de los surcos bucales y linguales; estas dimensiones limitan la longitud de los mismos hasta tal punto que los resortes gruesos, es decir, 0.7 mm. de- espesor o más, tales como pueden ser colocados sobre aparatos- ortodóncicos, generalmente cuentan con un corto promedio útil - de acción.

Los resortes gruesos tienen, sin embargo, usos y ventajas en ciertas circunstancias y la corta duración de acción que los acompaña es aceptada como un mal necesario, haciéndose visitas- con intervalos más cortos, de acuerdo al caso.

La duración de acción de los resortes es generalmente prolongada confeccionándolos de alambre más fino y también colocando una espira o número de espiras en el punto de unión del mismo.

El empleo de alambre más fino hace necesario adoptar ciertas medidas para asegurar que actúe eficazmente, porque cuando están así hechos no se mantienen por sí solos y están expuestos a daño y desplazamiento en la boca, requiriendo ser guiados y protegidos para asegurar su actividad eficiente.

La simplicidad en el diseño es muy importante. El resorte recto "dedo", fijado en un extremo y movable en el otro puede ser construido en una gran variedad de calibres y longitudes de alambre y es adaptable a una gran cantidad de situaciones. Este tipo de resorte tiene la ventaja que su modo de acción es nítido y evidente y al paciente le resulta fácil ajustarlo y mantenerlo en posición mientras se inserta el aparato. En algunos casos es casi completamente automático y necesita poca atención por parte del paciente.

Al planear la disposición de los resortes es necesario visualizar la senda del movimiento del extremo libre del mismo y hacerla corresponder si es posible con la senda deseada para el movimiento del diente a desplazarse. Sólo en esta forma se podrá obtener la mayor eficacia. Al mismo tiempo el punto de aplicación al diente debe ser observado porque, como ya se ha dicho con anterioridad, la presión efectiva sobre el diente está en ángulo recto a la tangente en el punto de aplicación del resorte; no habiendo prácticamente fricción entre un resorte y la superficie dental-dura. Aunque es importante ubicar el punto de unión del resorte en un lugar en que hará corresponder el movimiento del extremo libre con el movimiento deseado para el diente, este ideal no siempre puede lograrse y es entonces necesario ajustar el punto de aplicación del resorte al diente con cierto cuidado. También es preciso prevenirse de cualquier alteración en dicho

punto de aplicación que puede resultar del movimiento dentario y controlar que el resorte permanezca aplicado en el punto correcto. Hay dos amplios grupos de resortes "dedo"; los resortes auto soportados de 0.7 mm. de espesor o más, y los resortes guiados y protegidos de 0.5 mm. de espesor o menos (más livianos). Los resortes de alambre de 0.6 mm. pueden entrar en una clase u otra dependiendo de los detalles de su diseño. Los resortes espirales se encuentran en una categoría especial y precisa.

RESORTES AUTOSOPORTADOS.- Como lo sugiere su nombre estos resortes son capaces de hacer frente espontáneamente a la interferencia de los tejidos blandos de la boca durante el habla y masticación sin sufrir daño ni provocar lesiones. Al mismo tiempo son suficientemente flexibles como para gozar de una pequeña pero útil amplitud de acción (ver Figs. 89, 91, 95). Se los utiliza en aquellos casos en que no hay suficiente espacio como para permitir el uso de un alambre grueso como marco y uno fino como resorte auxiliar, o cuando esta última combinación no se adapta para producir el tipo de movimiento requerido. El alambre que se utiliza para un resorte de este tipo debe combinar en sí mismo suficiente rigidez para evitar la distorsión por las presiones halladas en la boca y mantener su punto de -



FIG. 24 - A. resorte con guía; B. resorte con guía y ligadura; C. resorte con doble guía; D. resorte incisivo con guía.

aplicación al diente y además tener suficiente elasticidad para ser efectivo como resorte. Estas cualidades son halladas en su mejor proporción en alambres de calibre de 0.7 mm. y de 0.6 mm. Se notará que en la mayoría de estos resortes la introducción -



FIG. 25 Una ligadura sostendrá el alambre del resorte contra el alambre guía. La ligadura se hace de alambre de 0.3 mm. arrollado dos veces, cortado y aflojado suficientemente pasando una sonda a través de él.

de una espira en la mitad del mismo, tiene la virtud de darle mayor duración de acción en su extremo de trabajo sin afectar la rigidez del todo que está determinada por el brazo rígido proximal.

RESORTES GUIADOS Y PROTEGIDOS.- Se caracterizan estos resortes por estar confeccionados de alambre fino, esto es de 0.5-mm. de espesor o menos, y por tener una o más espiras en su punto de unión. Estas características les dan una larga duración de acción pero también los hacen flexibles en un plano que se encuentra en ángulo recto con respecto al plano en el que se de sea que actúen. Estarán por lo tanto, expuestos a ser desplazados al actuar, debido a que ellos no pueden asir el diente si

no que sólo tocan sobre la superficie dura y lisa del esmalte.- Si esta superficie llega a estar aún sólo levemente inclinada - al plano de acción de un resorte de este tipo y no en ángulo - recto a él, éste tenderá a deslizarse a lo largo de la superficie así ubicada, lo cual significará por supuesto, que el punto de aplicación será distinto de aquél que se deseó, obteniéndose un efecto equivocado o ineficaz.

Hay varios métodos por los cuales se puede tener bajo control a un resorte fino y hacerlo trabajar con precisión sobre el diente. El resorte standard a "dedo" de alambre de 0.5 mm. comúnmente de alrededor de 20 mm. de largo con una espira de 3 a 4 mm. de diámetro, puede ser controlado mediante un alambre o control suprayacente (Figs. 24). Un alambre simple o una espira prolongada de alambre es por lo general suficiente, y si la reacción del resorte contra el diente lo impulsa contra el alambre guía, se puede lograr un adecuado control del mismo. Si se prevee que un resorte de este tipo será difícil de controlar por cualquier razón, se puede hacer un doble alambre guía, uno por encima y otro debajo (Fig. 16c).

Como alternativa existe la posibilidad de ligar el resorte al alambre guía mediante un pequeño lazo de un alambre fino y duro (Fig. 25). Esto limitará más eficazmente sus movimientos verticales indeseados.



FIG. 26.- Resorte guiado encajonándolo bajo la placa-base. Puede lograrse un mayor control de este resorte doblando el extremo libre en ángulo recto, formando así un brazo que correrá debajo del plano de acrílico y evitará que el extremo libre del resorte se levante por encima - nivel del plano.

Otro método para proteger y guiar el resorte de alambre de calibre fino es encajarlo bajo la placa-base del aparato removible (Fig. 18). Este es algunas veces el único método factible, pero tiene pocas ventajas y muchos inconvenientes. La cavidad por debajo de la placa es un lugar ideal para la colección de detritus y los dejitos gingivales en algunos casos se hipertrofiarán dentro del espacio o interferirán con el resorte, llegando a ser lesionados por el mismo. No se puede proveer al resorte de una verdadera superficie lisa contra la que se deslice y puede ser permanentemente desplazado de la placa-base por descuido del paciente siendo dificultoso ajustarlo nuevamente en su posición. Es imposible atar un resorte contra una placa para prevenir el desplazamiento del mismo a lo largo de la superficie inclinada del diente. Pero por la otra parte, cuando una placa base es débil en el punto donde es colocado un resorte auxiliar, incluyéndolo puede reforzarse la placa en este lugar. Cuando se hace esto, un alambre guía también asegurará el deslizamiento suave.

Como regla general los alambres guías deberán ser colocados tan cerca como fuera posible del extremo móvil del resorte para lograr el mayor grado de control posible sobre el movimiento del mismo. Los alambres guías deberán mantener ubicado el resorte en el punto en el cual la presión se ejercerá sobre el diente. Ambos deben ser hechos de tal modo que asienten tan horizontalmente como sea posible contra el paladar o el tejido gingival en el maxilar inferior, o nitidamente en el surco buccal o labial según sea el caso.

Los alambres más finos, de 0.35 y 0.3 mm. de espesor, con arrollados y sostenidos desde el comienzo sobre un armazón o arco de alambre grueso. Estos resortes son bastante cortos en el brazo y derivan su elasticidad de las 6 a 4 vueltas en que están arrollados alrededor del arco soporte. El alambre del resorte es fino y flexible en todas direc-

ciones, pero se lo ha hecho más estable volviendo al extremo libre al arco y arrollándolo alrededor del mismo una o dos vueltas. Un resorte así construido tendrá forma de U o V, la que es muy rígida y reduce su movimiento a un único plano, que es el plano de acción deseado. Esta clase de resortes tiene un largo recorrido de acción en relación a su longitud y por esta razón el extremo libre traza una senda que es marcadamente curva. Para los fines prácticos, sin embargo, la línea de acción efectiva del extremo libre es la cuerda del arco así trazado. (Fig. 19). Como esta clase de resorte es frecuentemente usado para producir protrusión y retrusión de los incisivos, el movimiento del mismo corresponderá en realidad con el movimiento dentario que tenga lugar.

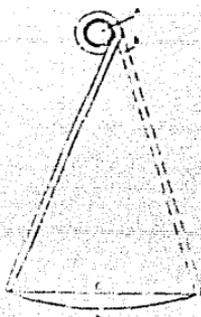


FIG. 27.- A. Arco de apoyo. B. Resorte auxiliar. R. Trayectoria del extremo libre del resorte. C. Cuerda del arco descrita por el extremo libre del resorte. Cuando el campo de acción de un resorte es largo en relación a la longitud del brazo del mismo, su extremo se mueve en una curva marcada. La línea efectiva de acción del resorte es la cuerda de este arco, pero deben prevenirse los efectos de la dirección cambiante del movimiento del extremo libre del resorte.

RESORTE EN ESPIRAL.- El resorte en espiral es un medio simple y eficiente de aplicar una presión. Está hecho de alambre fino, 0.15 - 0.25 mm. de espesor, arrollado sobre otro,

usualmente de 0.5 - 1 mm. de espesor. Tales resortes son bastante largos en relación a su grosor y necesitan por lo tanto ser sostenidos sobre un arco. Ellos actúan en la dirección en que se disponga el arco soporte. Los resortes en espiral son más adecuados para usar sobre aparatos de tipo de arco fijo; y cuando son colocados entre los dientes que están embandados y que llevan aditamentos a través de los cuales corre el arco de alambre, producen movimientos dentarios mesiodistales. Los resortes en espiral pueden ser usados sobre aparatos removibles en una forma similar, pero es necesario idear cierto tipo de aditamento saliente que deslice a lo largo de un grueso arco de alambre de autosoporte para transmitir la presión del resorte en espiral sobre el arco, a un diente que se encuentra junto a él.

PLANEAMIENTO DEL ANCLAJE

A pesar que el número de diente a ser desplazados determinará el mínimo de anclaje requerido, es mucho mejor asegurarse y conseguir tanto anclaje como sea posible, cuando se considera el movimiento de un diente dado, ó de un grupo de dientes.

El movimiento de una sola pieza dentaria por lo general, en ocasiones ningún gran problema. Todos los otros dientes de un mismo arco, y en el maxilar superior, el soporte dado a la placa-base por su contacto con el paladar, proveen una adecuada resistencia a la reacción de la presión ejercida por el resorte.

Es importante, por supuesto, aun cuando se muevan una o dos piezas dentarias por medio de un resorte auxiliar, usar todo otro diente disponible en el arco como anclaje. Solamente en esta forma, es posible asegurar que el diente requerido se desplazará con la mínima perturbación de los demás.

A los problemas de anclaje hay que darles más cuidadosa -

consideración cuando deben ser desplazados dientes grandes o multiradiculares o cuando varias piezas dentarias tienen que ser movidas en la misma dirección. Cuando dientes grandes, tales como los caninos superiores o los molares, deben ser desplazados, hay una tendencia instintiva a ejercer sobre ellos mayor presión que la usual. También cuando varios dientes son desplazados en la misma dirección, las presiones individuales sobre estos dientes pueden sumar una presión total bastante grande, con la correspondiente gran reacción para ser dispersada. Si en estas circunstancias el número de dientes de anclaje es inadecuado, o tienen una tendencia natural a moverse en la misma dirección que la reacción, puede haber movimiento de estas piezas de anclaje en lugar de los dientes que debían desplazarse. Esta clase de problema está ejemplificada en la retracción de los dientes del segmento anterior del arco superior.

Los dientes en los segmentos laterales tienen una tendencia a moverse hacia adelante como parte del proceso de desarrollo de la oclusión. Si estas piezas son usadas como anclaje para resistir una presión distal, la reacción a la cual será por supuesto de dirección anterior, esta reacción tenderá a traer los dientes hacia adelante en los segmentos laterales aún más rápidamente, ocupando una posición más anterior.

Los caninos superiores son dientes de raíces grandes que requieren un tiempo considerable para su desplazamiento y puede ser ejercida una presión considerable sobre ellos sin efectos perjudiciales. Por estas razones, si es que los dientes de los segmentos laterales superiores son usados como anclaje para este movimiento, la retracción de los caninos superiores hacia el espacio creado por la extracción de los primeros premolares debe ser llevada a cabo con cuidado, pues a menos que se tomen precauciones para evitarlo, habrá una clara tendencia de estos segmentos laterales a moverse hacia adelante junto con, o en lugar del movimiento de los caninos hacia atrás. Esta tendencia

puede ser reducida o eliminada enteramente construyendo la placa base del aparato de tal forma que contacte con todos los dientes del arco.

La reacción estará por lo tanto, distribuída sobre todos los dientes y sobre la superficie anterior del paladar, consiguiéndose así el máximo posible de anclaje. De todas maneras no se permitirá que sea excesiva la presión ejercida sobre los caninos, pues ello tenderá a elevar la presión por unidad de anclaje a un nivel que puede producir movimiento indeseado de los dientes de anclaje.

El mismo problema se presenta en conexión con la retracción del segmento incisivo superior en dirección lingual, usando los dientes de los segmentos laterales como anclaje. En esta situación los factores que deben ser tenidos en cuenta son: la resistencia adicional que puede necesitarse para vencer la presión del labio inferior detrás de los incisivos superiores; el hecho que solamente los dientes de los segmentos laterales son aprovechables como anclaje; y la tendencia habitual de estos dientes a ir espontáneamente hacia adelante.

Algunas veces se ha sugerido rotundamente que no es factible realizar este tipo de desplazamiento con la aparatología removible, utilizando solamente este anclaje lateral. Es verdad que si una excesiva presión es ejercida sobre los dientes del segmento labial, la reacción a esta presión puede traer a los segmentos laterales hacia adelante, pero este efecto indeseado puede ser evitado dejando del lado el uso de fuertes presiones y haciendo uso más racional del anclaje de los segmentos laterales de la siguiente forma: Primeramente todo diente disponible tiene que ser usado, es decir, la placa base debe llegar distalmente al último diente de la arcada. En segundo lugar la placa base debe calzar con precisión y ser sostenida firmemente por los ganchos, esto tiene el efecto de prevenir la aproximación de los segmentos molar y premolar en una dirección lateral y, si se consigue esto, tampoco podrán venirse hacia

adelante pues para hacerlo deberían ocupar una parte más estrecha de la arcada alveolar y para ello tendrían que aproximarse en dirección lateral, a los dientes de la otra hemiarcada, cosa que se lo impide la placa base bien adaptada. En tercer lugar, la presión ejercida sobre los dientes a ser desplazados deberá ser mantenida a un nivel en el cual la reacción probablemente no alcanzará a perturbar los dientes del anclaje. Esto significará el uso de un tipo sensible de resorte, que tenga una larga duración de acción y si es necesario, moviendo sólo dos dientes a la vez. El tipo individual de resorte mostrado en las Figs. 81, 84 es muy útil para este propósito pues se puede variar la presión sobre dientes individuales y también variar el punto de aplicación sobre cada diente. La tendencia al desplazamiento anterior de los segmentos laterales también constituye un problema en la arcada inferior cuando ésta es usada como anclaje para la aplicación de tracción intermaxilar a los dientes de la arcada superior. En ciertos casos el desplazamiento anterior de los dientes de los segmentos laterales inferiores es anticipado y deseado, pero en otros este efecto no es requerido, y si ocurriera como resultado de la tracción intermaxilar, conduciría en fecha posterior a un apinamiento de los dientes en el segmento labial resultando imbricación de los incisivos y superposición de los caninos sobre los laterales.

Cuando este efecto deba ser estrictamente evitado al usar se la arcada inferior como anclaje, deberán tomarse ciertas precauciones. Primeramente, habrá que incorporar a los fines del anclaje todos los dientes disponibles. En segundo lugar todo el arco dental deberá formar un block lo más sólido posible. En tercer lugar deberá usarse el principio de "anclaje estacionario". En cuarto lugar la fuerza total aplicada deberá ser mantenida tan baja como fuera posible.

La placa de tracción inferior removible (Ver Fig. 117), está diseñada para incorporar estas características. Todos los

dientes por delante de, e incluyendo los primeros molares permanentes son abarcados en el segmento del anclaje. Si el segundo molar puede ser incluido como anclaje por medio de un alambre - que corra distalmente a él, esto deberá hacerse. La provisión de un arco labial que toque los incisivos y caninos cerca de su borde incisal tiene un doble efecto. Los incisivos son convertidos en elementos de "anclaje estacionario" y los caninos son mantenidos en la línea del arco para impedir así su desplazamiento hacia afuera sobre las superficies labiales de los incisivos laterales. El arco en su totalidad es protegido por lo tanto de un punto débil donde esté expuesto a sufrir una rotura.

Queda entonces solamente por controlar que la fuerza elástica aplicada al anclaje así provisto se mantenga dentro de un nivel de seguridad.

DISPOSICION DE LOS GANCHOS

La selección de los dientes con fines de enganche deberá recibir alguna atención, particularmente cuando no haya muchas piezas disponibles para este propósito. Los ganchos o agarraderas deberán por supuesto ser colocados de tal forma que resistan con la mayor ventaja las fuerzas tendientes a desplazar el aparato. No todas las fuerzas ortodóncicas tienden a este desplazamiento; son aquellos aparatos que ejercen una fuerza que posee un componente que actúa en dirección vertical los que más posiblemente tiendan a desplazarse. Es necesario por lo tanto, al ubicar los ganchos, considerar cuánta tendencia tiene el aparato a levantarse o desplazarse y ubicarlos de acuerdo a ello. Son innecesarios demasiadas a-arraderas o ganchos en un aparato, pues esto representa una falla en la apreciación de los problemas de diseño y conduce a un trabajo de laboratorio innecesario.

La consideración del diseño y acción del resorte llevará a una decisión en cuanto a si el mismo tiene un componente de fuerza vertical o no. Por ejemplo, la fuerza del resorte en la

ejerce un sistema de palancas sobre ellos, teniendo esta fuerza de desplazamiento una superioridad mecánica que será mayor - cuanto más atrás estén ubicados los ganchos. Sin embargo, siempre debe recordarse con respecto a esto, que una agarradera sobre un diente más apto para ser enganchado hacia atrás, puede ser más efectivo que un gancho o agarradera sobre un diente menos apto para ser enganchado pero ubicado más hacia adelante. - El mismo problema se presenta en la arcada inferior, donde se - intenga la protrusión de los incisivos; su superficie lingual - inclinada ocasiona una reacción vertical que tiene una pronun- - ciada tendencia a levantar el aparato en su parte anterior.

Este efecto es resistido enganchando el aparato tan adede- - lante como sea posible. Por otra parte, los apa- - ratos usados para tracción intermaxilar y extraoral, si bien ne - cesitan en su diseño llevar ganchos generosamente para asegurar la fijeza total, no requiere cada agarradera en particular es- - tar extremadamente ajustada. Las presiones ejercidas por los - elásticos intermaxilares y extraorales están casi en la línea - de las arcadas dentales y en realidad no tienen mucho componen- - te vertical. Se encuentra a menudo que - los pacientes que usan estos aparatos pueden retenerlos en for- - ma perfectamente efectiva con un mínimo de esfuerzo de enganche.

Los aparatos usados para movimientos bucales y linguales - de los dientes laterales y para movimientos linguales de los - dientes incisivos tienen que enfrentarse en conjunto con reac- - ciones que son casi horizontales y hay poco efecto desplazante. Por lo tanto y como regla, será suficiente, cuando las conside- - raciones del anclaje lo permitan, usar un gancho a cada lado, - por lo general en puntos diametralmente opuestos de la arcada, - con el fin de reducir al mínimo la oscilación del aparato. (Fig. 76). Si los ganchos están colocados en los puntos correspon- - dientemente opuestos en el mismo plano transversal, puede haber - una tendencia al balanceo en sentido anteroposterior.

Fig. 28, actuando sobre la superficie lingual inclinada de los incisivos superiores se habrá descompuesto en dos direcciones - en ángulo recto entre sí. (Fig. 28). El componente que se diri-

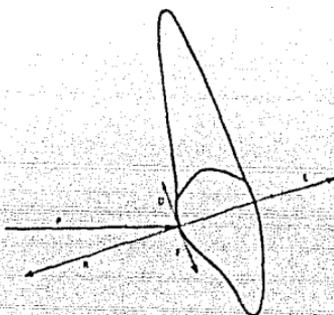


FIG. 28.- Un resorte que ejerce una presión P sobre el lado lingual de un incisivo superior choca sobre una superficie inclinada sin fricción. Los efectos de esta fuerza producen otra fuerza L perpendicular a la superficie chocada e igual a la resultante de P en esta dirección, que tiende a mover el diente labialmente; una fuerza F paralela a la superficie chocada igual a la resultante de P en esta dirección que tiende a desplazar el aparato hacia abajo. La reacción R a la fuerza L tiende a desplazar el aparato en dirección hacia abajo y atrás. En la práctica el aparato es el elemento menos movable en el sistema de presiones, estando fijo al anclaje, y la fuerza L inclina el diente hacia adelante y la reacción D a la fuerza F tiende a producir un efecto depresor sobre el diente.

ge hacia arriba ejercerá una fuerza de depresión sobre el diente y habrá una reacción hacia abajo de igual y opuesta intensidad que tenderá a desplazar el aparato. Este efecto de desplazamiento puede ser mejor resistido manteniendo los ganchos tan hacia adelante como sea posible. Las agarraderas más hacia atrás no resisten tan bien la fuerza de desplazamiento, pues se

Los aparatos inferiores son hasta cierto punto más fácilmente retenidos que los superiores, porque si los dientes están bien erupcionados, la inclinación lingual de los mismos automáticamente tiende a la retención. No puede siempre confiarse en este efecto, especialmente en los pacientes más jóvenes y deberá prestarse gran atención a la adaptación y ajuste de los ganchos en los aparatos inferiores.

DISEÑO DE LA PLACA BASE

La placa base tiene la función de actuar como un soporte para los resortes que ejercen presión sobre los dientes y distribuir la reacción de ellos al anclaje. En ciertos tipos de aparatos la placa base está modificada para constituir una parte activa del aparato en forma de planos de mordida y guía. El diseño o construcción defectuosos de la placa base puede afectar materialmente la eficiencia de un aparato el confort del paciente y por lo tanto su buena voluntad para sobrellevar el tratamiento.

Las placas bases requieren generalmente ser extendidas con el fin de lograr anclaje y fijeza contra el balanceo antero-posterior y también para incluir y asegurar los extremos de los ganchos, arcos y resortes auxiliares, pero a la vez no deben ser excesivamente gruesas. Por regla general la placa-base superior no necesita ser más gruesa que una hoja de cera. La inferior, de acuerdo con lo que se explicará brevemente, requiere un tratamiento diferente. Mientras más ancho sea el arco sobre el cual una placa-base es extendida menos posibilidades tendrá ésta de oscilar. La oscilación de la placa es uno de los defectos más indeseables, pues conduce a una inexactitud en la aplicación de los resortes a los dientes. En la arcada superior, por ejemplo (ver Fig. 90), es ventajoso llevar la placa-base tan distalmente como sea posible a lo largo de la arcada dental y distal con respecto al último diente. Esto tiene el doble efecto de reducir su tendencia a oscilar antero-posteriormente-

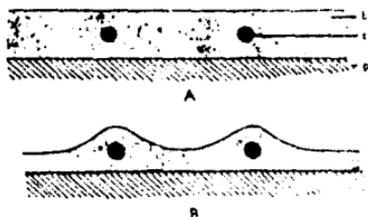


FIG. 29 .- A. La placa no debe engrosarse uniformemente - sobre todo el paladar (p. paladar; f, extremo; b. mate- - rial de la placa-base). B. engrosar solamente sobre los - extremos, dejando el espesor de una hoja de cera en las - otras partes.

y también aumenta el anclaje para las reacciones que actúan en dirección anterior. No es necesario extenderla distalmente en la línea media, sino que es mejor recortarla en esa zona tanto como se pueda, para exponer la mayor parte posible del paladar a la fricción natural de la lengua durante la conversación y masticación.

Se ha sugerido que los resortes que corren sobre alambres guías, trabajan más suavemente y son más fáciles de ajustar que aquellos que están encajados en la placa base. El ajuste del primero se ve grandemente facilitado diseñando la placa-base, con ventanas donde sea necesario, dentro de las cuales actúan los resortes. Es importante que estas ventanas sean adecuadas y cubran todo el campo de acción del resorte. Si el aparato está bien proporcionado, es de espesor adecuado, y los resortes y alambres guía están hechos en una sola pieza de alambre, hay poco riesgo de que se debilite la placa base



FIG. 30.- Es casi invariablemente necesario aligerar la placa-base de un aparato removible inferior en la región molar para introducir la. Si la placa es demasiado fina, el aligeramiento hará necesario quitar la parte esencial de la misma (A,B). Una placa mas gruesa. C, puede ser aligerada sin dañar los extremos o debilitarse. El área sombreada indica la cantidad requerida de desgaste.

Es una característica útil terminar todos los extremos -- doblándolos hacia abajo en ángulo recto y cortándolos a una longitud de 1.5-2 mm. Este método de terminar las puntas es práctico para todos los ganchos, arcos y resortes auxiliares, y tiene la ventaja de que el extremo es mantenido separado del molde de yeso y un espesor preciso de material de la placa-base corre debajo y alrededor del mismo. No es necesario hacer que las terminaciones zigzagueen desordenadamente a través de la placa-base. Las puntas de los ganchos que van de a pares, o cualquier alambre, cuyos dos extremos estén incluidos en la placa difícilmente necesitan ser doblados en dirección lateral. Si solamente una de las puntas del alambre está incluida en la placa y hay algún riesgo de que rote, el extremo puede ser doblado en ángulo recto o casi recto en dirección lateral, lo que obviará la posibilidad de rotación sin hacerlo innecesariamente compli-

cado. Si las terminaciones son dobladas hacia abajo y mantenidas como se describió, sólo es necesario cubrirlas con una única hoja de cera, espesando la placa exactamente sobre el extremo y no sobre toda el área utilizable de la misma. (Fig. 21).

Ocurre muy a menudo que una placa base sólida se obtiene con terminaciones de ganchos, arcos y resortes auxiliares yaciendo simplemente en la superficie palatal de la misma. Tales extremos están muy expuestos a salirse completamente del acrílico.

La placa-base inferior presenta problemas especiales. Debido a la poca profundidad del surco lingual es necesario hacer las poco profundas; por lo tanto, se necesita a menudo cierto espesor extra para darles resistencia.

En la región molar hay una profunda cavidad lingual que se extiende hasta la raíz de la lengua. Es importante no llevar los extremos dentro de esta cavidad ni hacer la placa demasiado fina en esta región, pues generalmente será necesario aligerarla para poder introducirla y si ésta es fina y es recortada de abajo o del lado alveolar (Figs. 22 A, B), los extremos de ganchos y resortes son dañados y toda la placa es indebidamente acortada en sentido vertical.

Si se la construye lo suficientemente grueso debajo de la lengua y los extremos son traídos verticalmente, es entonces posible aligerarla lo necesario para introducirla, desgastándola a los lados, sin reducir la profundidad de la misma o dañar el anclaje de los extremos. Habrá también bastante material para permitir terminar el borde inferior en una forma suave y redondeada (Fig. 22 C). Otro método es rellenar la cavidad con yeso antes de hacer la placa. Por otra parte, algunos prácticos terminan la placa inferior como un pequeño reborde de material. - Esto supera la dificultad de la cavidad lingual en la región mo-

lar, pero reduce el espacio disponible para las terminaciones de resortes y ganchos.

Nunca será suficientemente destacada la importancia de una cuidadosa terminación y pulidos de los bordes libres de los aparatos, superiores e inferiores. Este punto de por sí es el factor de mayor importancia para su uso confortable.

EL PACIENTE Y EL APARATO

El éxito del tratamiento ortodóncico depende tanto de la cooperación del paciente, que se deben hacer algunas consideraciones sobre el punto de vista de éste y su actitud general hacia el tratamiento. El paciente que francamente no coopera, no es tanto un problema ortodóncico como un problema psicológico y es probablemente mejor despedirlo, con el acuerdo de que si posteriormente sufre un cambio en su ánimo, el caso será considerado objetivamente en ese momento sin ninguna prevención. Aparte de este problema no hay ninguna razón por la que el tratamiento ortodóncico con aparatos removibles no sea completamente exitoso, dentro de las limitaciones impuestas por tales aparatos.

Los pacientes son en general muy tolerantes con los aparatos ortodóncicos, no pesando lo grande y complicados que puedan ser, y están preparados a soportar una buena cantidad de inconvenientes como parte necesaria de su tratamiento. Al mismo tiempo ningún cuidado deberá ser omitido para hacer los aparatos removibles todo lo cómodo, pulidos y no obstructivos que ellos puedan ser.

Las placas bases serán lo más finas posibles, compatibles con una resistencia adecuada, los planos de mordida no se los hará más anchos que lo necesario para cumplir correctamente sus funciones. La inobservancia de estos dos puntos conduce a la construcción de aparatos que sobrepasan el espacio requerido

para la lengua, perturbando así la función de masticación y lo que es más importante para algunos pacientes, la locución.

Los pacientes se acostumbran muy rápidamente al uso de los aparatos y la mayoría de las perturbaciones de la palabra y la masticación, consecutivas a la introducción de los mismos son pronto superadas. Los bordes libres de todas las placas bases, es decir bordes inferiores y posteriores de las placas bases inferiores y los bordes posteriores de las placas bases superiores, serán cuidadosamente redondeados y pulidos. No deberá dejarse ningún resorte con extremos aguzados que puedan irritar los labios o mejillas, sino que donde sea posible se lo doblará en un "loop" de tal modo que presente un aspecto suave a cualquier tejido blando que pueda apoyar contra él.

Es importante no hacer un aparato tan complicado para introducir que un paciente, por otra parte inteligente pueda quedar desanimado por la repetida dificultad en colocarlo en posición. Al mismo tiempo sorprende a menudo encontrar los torpes que son para introducir un aparato bastante simple algunos pacientes aparentemente brillantes.

Es necesario tener paciencia y tomar bastante tiempo para asegurarse que comprende exactamente cómo colocar y retirar el aparato, antes de despacharlo. Es más satisfactorio dejar la placa enteramente en las manos del niño y nunca requerir la ayuda de un padre para colocarla y retirarla. El paciente tendrá una sensación de responsabilidad por su aparato y estará en situación de entenderse con él en toda circunstancia y el tiempo que llevó educarlo en su uso será recompensado con creces.

El niño que depende de su padre para colocarlo y retirarlo nunca sentirá que está colaborando con el tratamiento y no sabrá qué hacer si la placa se saliera o tuviera que ser retirada cuando esté, por ejemplo, en la escuela o en cualquier otro lugar alejado de sus padres.

Los aparatos deberán tener un ajuste exacto. Esto puede parecer un consejo superfluo, pero no es el menos necesario. - Si no calza precisamente la primera vez que es colocado, es más difícil que vaya a calzar con el correr del tiempo, y será también difícil que trabaje en la forma en que debiera hacerlo de acuerdo al diseño.

Las placas deberán ser terminadas y colocadas en posición tan pronto como sea posible después de tomar las impresiones de trabajo. La oclusión cambia rápidamente en la época en que se lleva a cabo normalmente el tratamiento ortodóncico y si hay mucha demora entre la toma de las impresiones y la colocación de los aparatos es posible que tengan lugar movimientos dentarios que puedan hacer imposible el adecuado calce de los mismos. Esto es particularmente cierto cuando se han efectuado extracciones recientes. En tales circunstancias el desplazamiento de las piezas puede ser rápido y desastroso para el calce de los aparatos.

Donde el tratamiento involucre extracciones, es casi siempre posible hacer y calzar las placas removibles permitiendo al paciente acostumbrarse a ella por un día, poco más o menos, antes de que las extracciones sean efectuadas.

Las instrucciones al paciente incluirán las más precisas advertencias sobre el tema de la higiene bucal mientras se están usando los aparatos. El ideal que se debe pretender es una cuidadosa higiene de los dientes, boca y aparato, por la mañana por la noche antes de acostarse y después de cada comida. Esto incluye un suave cepillado de los tejidos blandos de las encías y paladar que están cubiertos por las placas bases, para compensar la pérdida de la fricción natural debida a la masticación y a la palabra y así mantener estos tejidos frescos y saludables. Algunos pacientes no tienen dificultad en mantener sus bocas y aparatos inmaculadamente limpios; otros parecen no limpiarse sus dientes nunca. Si se encuentra que un paciente es -

persistentemente negligente en la higiene bucal y muestra una tendencia desusada a enfermedad periodontal o a caries, se deberá considerar cuidadosamente si es aconsejable iniciar o continuar el tratamiento ortodóncico. Se ha dicho a veces que algunos tipos de aparatos son más o menos higiénicos que otros, teniendo a acumular más o menos detritus alimenticios según sea el caso. Parecería, sin embargo, que no son los gruesos restos alimenticios que se quedan pegados a los alambres que producirían efectos perniciosos, sino la película microscópica de desecho alimenticio que se estanca entre la superficie de contacto del aparato y los dientes y tejidos blandos, si la boca y placa no son limpiadas después de las comidas.

Para reducir el área de sitios posibles de estancamiento de los restos alimenticios alrededor del diente, es aconsejable a veces adelgazar el borde de la placa-base donde toca la pieza dentaria hasta obtener un borde muy fino. Mientras este procedimiento

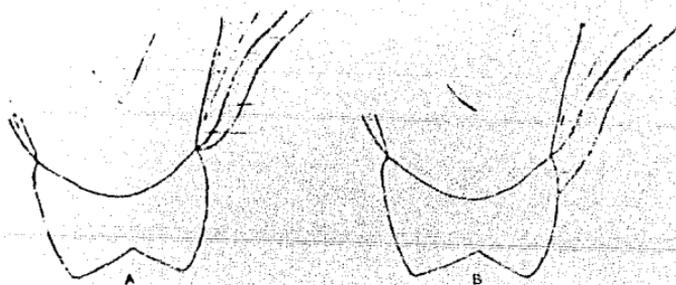


FIG. 31 - El ajuste de la placa-base al lado lingual de los dientes. A. Este ajuste es más higiénico pues no hay superficie de estancamiento entre la placa-base y el diente. B. Este ajuste da un soporte más positivo a la placa-base pero es necesario mantener limpio el aparato y la boca. a. Placa-base. b. Mucosa.

es 100 por ciento necesario en algunos casos tienen -----

por otra parte, la desventaja que los bordes de la placa están debilitados y expuestos a romperse, resultando una pérdida del ajuste y una consecuente pérdida de las propiedades de anclaje. El pulido de la placa-base en esta forma es difícil de realizar sin desajustar, inintencionalmente, la placa de los dientes, - con la pérdida consiguiente del anclaje. Un aparato también - pierde mucho de un sostén en los dientes a menos que este perfectamente adaptado a sus superficies linguales. En realidad - no hay nada mejor que una limpieza adecuada de la boca y aparatos en los momentos indicados.

Se sugiere algunas veces que la aparatología removible requiere ser usada de noche solamente. Es verdad que el aparato de Andresen puede ser usado a veces cuando el paciente no está ocupado en las actividades diurnas normales y por lo tanto, está generalmente limitado al uso nocturno. El mismo argumento - no es aplicable, sin embargo, a las placas removibles con resortes auxiliares a tracción elástica. Tales aparatos no interfieren la actividad diurna normal si están hechos correctamente - y la mayoría de los pacientes se acostumbran a ellos bastante pronto. La experiencia del autor es que cuando son usados solamente un tercio del tiempo disponible, por ejemplo de noche, el movimiento dentario se ve retardado. El progreso hecho durante la noche tiene gran tendencia a recidivar durante el día. En muchos casos en los cuales se han practicado extracciones hay - una marcada tendencia a producirse un movimiento espontáneo de los dientes; en general puede haber una tendencia de los espacios creados por las extracciones en los sectores laterales a cerrarse completamente desde atrás. A menos que tal movimiento espontáneo sea cuidadosamente controlado por el uso continuado de un aparato, el plan total de tratamiento puede ser frustrado por movimientos dentarios indeseables. Es práctica del autor, por lo tanto, que los aparatos sean usados en todo momento, de noche, de día y durante las comidas, hasta que se complete -

el tratamiento. La única excepción a esta regla es que los elásticos intermaxilares deben ser removidos a la hora de las comidas, permaneciendo las placas en posición.

CAPITULO VI

TECNICA ORTODONCICA

La técnica ortodóncica es esencialmente un problema de habilidad en el doblaje de alambre. La importancia para el ortodoncista de adquirir una adecuada habilidad y facilidad en el arte de doblar alambre no debe ser sobrevalorada, pero demasiado a menudo el desarrollo de la capacidad individual en este sentido es dejado enteramente a la casualidad. Ocasionalmente un operador adquirirá un alto grado de habilidad y logrará por sí mismo a fuerza de trabajo en el curso de los años una capacitación racional en el doblaje del alambre, pero por lo general se desperdicia mucho tiempo y los métodos mejores y más sencillos de doblar alambre no son nunca descubiertos y aplicados. Por tanto puede ser útil discutir la naturaleza de los problemas del doblado de alambre y como pueden ser superados.

El material que es más ampliamente usado para alambres y cintras en la construcción de aparatos ortodóncicos es aleación 18/8* de acero inoxidable. El metal precioso puede ser y es aún usado a veces, pero las cualidades del acero inoxidable como material para resorte lo hacen de elección. El alambre de acero inoxidable es más difícil de usar que el metal precioso; se deduce por lo tanto, que en toda técnica en que puede emplearse además de alambre de acero inoxidable, cualquier otro material precioso, la construcción del aparato ortodóncico será

* Esta aleación de acero contiene como mayores constituyentes 18% de cromo y 8% de níquel.

más fácil.

PROPIEDADES DEL ALAMBRE DE ACERO INOXIDABLE.- Los alambres de grosor de 0.6 milímetros y mayores, son de una dureza mediana que combina una elasticidad útil a los fines del resorte con un grado de maleabilidad que hace posible doblarlo con el grado de agudeza que se desee. Es importante recordar que el alambre de acero inoxidable debe ser trabajado y usado en el estado en que es comprado. No es factible alterar las propiedades del metal por el tratamiento con calor.* Un segundo punto importante es que el alambre de acero inoxidable de mediana dureza puede ser doblado agudamente y si el doblez está incorrectamente colocado, enderezarlo; pero no puede ser doblado nuevamente en el mismo punto porque se romperá, si no en el acto, más tarde cuando se use en la boca. En otras palabras, el material pronto se fatiga si los dobleces agudos son trabajados en exceso. Es sin embargo, enormemente fuerte, si se evita el error de trabajarlo en demasía. Esto significa que cuando se doble el alambre de acero inoxidable, debe usarse una técnica que asegure el máximo de precisión en ubicar los dobleces y que permita el ajuste de los mismos después que han sido hechos, sin fatigarlo demasiado.

Los alambres de acero inoxidable blandos son aprovechables para usar donde los resortes y la elasticidad no son requeridos o son realmente indeseables. Por ejemplo, el alambre blando de 0.7 mm. puede ser usado para ganchos de tracción in-

* Una nueva aleación conocida como "Elgiloy" se ha obtenido recientemente en América. Esta aleación ha sido producida en forma de alambre para la construcción de aparatos ortodóncicos. El alambre puede ser trabajado al estado blando y luego endurecido por el tratamiento con calor. Ver Capítulo 10.

termaxilar. Si bien este alambre es sumamente blando y puede ser doblado con alicates para hacer resortes, es lo suficientemente fuerte para resistir la tracción de los elásticos intermaxilares. El alambre blando fino, de 0.3 mm. de espesor puede ser usado para atar alambres más fuertes antes de la soldadura o para ligaduras en el trabajo con aparatos fijos.

MEDIDAS DE ALAMBRE*.- Los alambres de acero inoxidable de sección circular son usados en medidas de 1.0 mm. descendiendo hasta 0.15 mm. en la mayor parte del trabajo de alambre de casi todos los aparatos ortodóncicos. Medidas más gruesas, 1.25 mm. a 1.5 mm. son usadas en pocas situaciones. Los alambres de mayor espesor, 1.5 mm, 1.25 mm, 1.0 mm, 0.9 mm, y 0.8 mm, se usan para arcos intra y extraorales. Los medianos, 0.7 mm y 0.6 mm, se utilizan para ganchos y resortes autosoportados. Los alambres de menor espesor, de 0.5 mm, 0.4 mm. y 0.3 mm, para resortes "dedo" y resortes enroscados sobre soportes o sobre arcos más gruesos. Los alambres muy finos, 0.25mm y 0.15mm. sirven para hacer resortes espirales que generalmente trabajan sobre un arco más grueso o un soporte de alguna clase.

METODO DE DOBLAJE DE ALAMBRE

El problema del doblaje de alambre a las varias formas requeridas para fines ortodóncicos ha sido considerado en el pasado en dos formas. En el curso de los años, muchos ortodontistas han ideado una cantidad de alicates especiales, cada uno diseñado para algún fin determinado. Tales alicates están hechos con picos de formas especiales, muescas, partes dentadas, o partes adicionales alrededor de las cuales se puede doblar el alambre, haciendo así la operación de doblaje simple y casi-automática. En algunos tipos de alicates simplemente pinzando con firmeza el alambre, se producirá el doblez requerido.

* Ver apéndice.

Los alicates especializados tienen ciertamente la ventaja de que cumplirán la operación para la que fueron diseñados, rápida y fácilmente, pero tienen también desventajas importantes. La mayoría de ellos cumplen sólo una o dos operaciones; cuando más especializados son, menos doblajes distintos pueden realizar. Consecuentemente hay una tendencia en el operador que usa este instrumental a multiplicar su surtido de alicates para ampliar la variedad de dobleces que pueda hacer o bien a limitar sus procedimientos técnicos a las limitaciones de sus pinzas. - Los alicates especiales tienen a veces también, limitaciones en el espesor del alambre que pueden doblar.

Estas limitaciones físicas de los alicates especializados pueden imponer también un límite en la imaginación de quien los usa, debido a una falla de su parte para apreciar las posibilidades de la aplicación básica del método de doblar alambre en la construcción de aparatos.

El acceso a los problemas del doblaje de alambre está basado en tres fundamentos. Primeramente, el uso de uno o dos alicates básicamente simples; en segundo lugar, el estudio de los métodos de doblaje; y en tercer lugar, la eliminación de complicaciones innecesarias del trabajo de alambre en la construcción de aparatos.

ALICATES OPTODONCICOS.- La labor se ve enormemente simplificada si se reduce al mínimo esencial el número de alicates usados. Los alicates universales (Fig. 24), complementados con el estudio y aplicación de los principios de doblaje de alambre ejecutarán todas las operaciones requeridas para la construcción de aparatos removibles, con la excepción de la formación de lazos en los resortes "dedo" y otros resortes de soporte.

Las características esenciales de estos alicates son:

1. La distancia entre el perno de la articulación y la punta de las hojas es corta: 22 mm. es la longitud óptima.
2. Los mangos son grandes, cómodos, tan largos como sea compatible con la comodidad para la mano de quien los usa. En particular, debería ser posible ubicar el pulgar, tomando los mangos, encima o muy cerca de la punta de las hojas, haciendo al mismo tiempo una fuerte toma.
3. El afinamiento de las hojas están asentado exactamente en el ángulo mostrado.
4. Los lados de los picos serán perfectamente chatos.
5. Los bordes exteriores de las hojas están suavemente biselados pero no redondeados.
6. Los bordes interiores o de agarre de los picos son dejados aguzados.
7. No debe haber ninguna aspereza o rayadura en las superficies de agarre de los picos.
8. Cuando los alicates están cerrados, debe haber una mínima abertura en el extremo cercano a la articulación que se reduce suavemente hacia las puntas de los picos, que contactan. Esta abertura debe ser de 0.55-0.6 mm. en su parte más ancha, de tal modo, que cuando las puntas de los picos estén abiertas 1 mm, las superficies internas de los mismos sean paralelas. Es así posible tomar un alambre de 1.0 mm. las superficies internas de los mismos sean paralelas. Es así posible tomar un alambre de 1.0 mm. con toda la longitud de los picos, asegurando de esa forma una toma

potente. También, cuando un alambre es tomado solamente con las puntas, se reduce enormemente la tendencia del mismo a escapar violentamente.

9. La articulación del alicato debe ser fuerte sin ser demasiado voluminosa, y los mangos grandes y cómodos sin hacer la pinza pesada y difícil de manejar. Una longitud total de 5 1/4 pulgadas es lo más aproximado a lo correcto.

Estos alicates dependen para su acción del poder con que es posible tomar el alambre con una presión manual moderada. Una mínima toma adicional es dada por los bordes afilados de los picos cuando se efectúa el doblé. La ausencia de dentado sobre los mismos evita dañar el alambre, y la ausencia de muescas y ranuras hace posible, también tomar el alambre en un número infinito de posiciones. Acanalando los picos de los alicates se los transforma en tipos especiales limitando enormemente su utilidad.

Las pinzas universales doblan todos los alambres usados con fines ortodóncicos con facilidad y son particularmente útiles para la construcción de ganchos. Los otros únicos alicates esenciales para la construcción de aparatos removibles son los alicates formadores de resortes. Hay muchos modelos disponibles, pero los que están ilustrados en la Fig. 29, tienen claras ventajas. Por ejemplo, pueden ser construídos todo tipo de espiras, desde las menudas con alambre de 0.3 mm. hasta las grandes con alambre de 0.7 mm. También se pueden abrir y ajustar las espiras, colocando el pico cuadrado dentro del espiral tan lejos como sea posible y cerrando suavemente el pico redondo sobre el exterior de la espiral. Es también importante cuando se usan alicates formadores de resortes, relacionar el espesor del alambre que se dobla con el punto de la hoja del alicato. Se usa para hacer el doblé y no doblar un alambre dema-

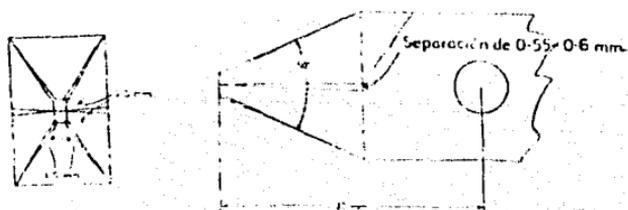


FIG. 32.- Alicates universal. Las hojas de estos alicates deben estar exactamente basadas en las dimensiones indicadas. Las puntas de los picos no deben ser menores en tamaño que lo mostrado, pero pueden ser escasamente mayores si el metal no es adecuadamente fuerte y resistente.



FIG. 33.- Alicates formador de resortes. Debe estar exactamente basado en las dimensiones mostradas. Las puntas deben ser como máximo de 1.0 mm. cuadrada y redonda en su forma, pero pueden ser menores si se desea y la calidad del metal lo permite.

siado grueso muy cerca de las puntas del alicate. No es posible sentar ninguna otra regla sobre este punto, el cual dependerá mucho de la fuerza y calidad del alicate. El uso de los alicates formadores de resortes para hacer dobleces agudos en alambres gruesos es uno de los abusos más comunes que se comete con ellos.

Una de las más importantes características de los alicates es que deben estar hechos de buen acero, bien templado y correctamente confeccionados, durando entonces indefinidamente sin deterioro. Los alicates de inferior calidad se desgastan rápidamente requieren frecuente acondicionamiento y ajuste, y pronto deben ser desechados.

PROBLEMAS EN EL DOBLAJE DEL ALAMBRE Y SU SOLUCION.- El doblaje de alambres finos no presenta mucha dificultad pues la resistencia de éstos es mínima en comparación con la fuerza de los dedos y el más delicado de los alicates formadores de resortes. Los alambres de acero inoxidable gruesos son difíciles de doblar porque el material es fuerte y resistente, y porque es necesario hacerlo agudamente y con gran precisión. Las dificultades básicas en doblar los alambres gruesos de acero inoxidable son por lo tanto:

1. La realización de dobleces agudos.
2. La ubicación precisa de tales dobleces.
3. La construcción de formas complicadas para arcos extra e intraorales y ganchos.

Los principios y métodos para la conformación de alambres son pocos y simples a saber:

1. Debe usarse una longitud adecuada de alambre, de tal modo que quede disponible un largo cabo o "cola" para la manipulación, mientras la parte conformada se sostiene con la pinza y es así liberada de cualquiera

posibilidad de distorsión accidental.

2. El alicate debe usarse para mantener el alambre firme y quieto, debiéndoselo entonces doblar, usando el largo cabo libre o "cola" para este propósito. Los dobleces pueden ser hechos con mucha mayor precisión y agudeza que si se sostiene quieto el alambre y se lo dobla con movimiento del alicate.
3. Se dispondrá siempre que el cabo libre del alambre sea tenido en la mano de modo que el pulgar presione sobre el mismo, estando los otros dedos asiéndolo. Debe ser doblado con el pulgar, pues los otros dedos, no son tan fuertes y no pueden usar la fuerza necesaria y controlar a la vez la presión ejercida.
4. Los dobleces agudos son hechos plegando el alambre sobre el ángulo del extremo de la hoja del alicate y no alrededor del mismo. (Figs. 26A,B y 27A,B).
5. Si el alambre ha sido doblado agudamente en una posición escasamente incorrecta, puede hacerse la corrección si se endereza como se indica en la Fig. 28 A,B. La porción incorrecta del doblado se toma con las puntas de los picos del alicate y se aprieta. Esto tiene el efecto de enderezar la pequeña porción elegida sin interferir con el resto del doblado, el que puede estar en realidad, correctamente realizado. Será entonces doblado de nuevo en el punto correcto en el otro lado del resto del doblado original. Este método de corregir los dobleces es mejor que enderezar todo el doblado y empezar de nuevo, pues esto somete al material a un esfuerzo excesivo y lo vuelve frágil y muy expuesto a romperse por la acción de las fuerzas que luego encontrará en la boca.



FIG. 34.- Realización de un dobléz agudo en alambre usando alicates universales. En alambre es sostenido de modo que sea tomado por toda la longitud de los picos del alicate y el dobléz se hace sobre la esquina de la punta de un pico usando el pulgar para ejercer presión firme. (Esta operación es observada desde un punto de vista del espectador es decir, la mano izquierda está a la derecha de la foto).

6. El dobléz del alambre de 0.7 mm. tan agudo como se le requiere para el gancho "punta de flecha" modificado debe ser cuidadosamente estudiado (ver pág.). Estos dobleces no son hechos alrededor de los extremos de los picos del alicate, sino fuera de la punta de los picos.
7. Los dobleces suaves son hechos con un gran número de pequeños dobleces.
8. El trabajo de un alambre en ángulos requiere un méto-

do que es ilustrado en la Fig. 29. Esta clase de dobléz se utiliza a menudo cuando se construyen arcos -linguales y es necesario calzar alguna parte del arco en los espacios interdentes. El principio, en resumen, es prefabricar el dobléz que calce en el ángulo y gradualmente irlo llevando a su lugar.

3. Cuando se construyan arcos extra o intraorales para calzarlos por fuera de un modelo, hay que hacer el arco bastante ancho y gradualmente contraerlo hasta que se adapte. Cuando se construyan arcos para adaptarlos por dentro de un modelo, hay que hacer el arco bastante estrecho y gradualmente expandirlo, hasta que se adapte. En ambos casos el principio es el mismo. El arco debe ser hecho bastante flojo y gradualmente trabajarlo para que se ajuste. Si es demasiado ajustado no es nunca posible ver exactamente dónde es estrecho y dónde hacer la corrección necesaria.

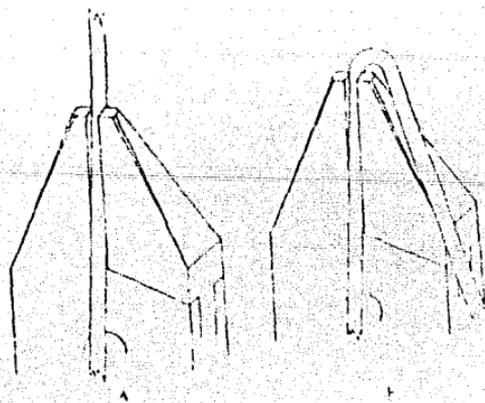


FIG. 35.- Representación diagramática de la figura 26, - mostrando la relación del alambre y los alicates.

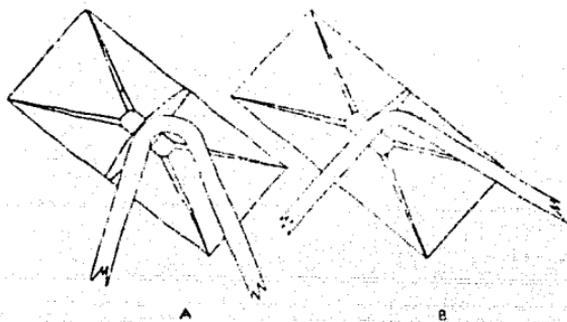


FIG. 36 .- La corrección de dobleces agudos en alambre - grueso. A. La parte incorrecta del dobles es tomada entre las puntas del alicate universal y apretada firmemente. - B. Esto enderezará esta porción del alambre. Los bordes - agudos de los picos de los alicates evitan que el alambre se deslice pero no lo deterioran. El alambre se dobla entonces en el lugar requerido.

El doblaje de alambre es enseñado y practicado convenientemente sobre una serie de modelos geométricos que están especialmente diseñados para ilustrar los principios básicos. (Figs. 30-35). Estos modelos están hechos con pequeños trozos de madera dura en algunos de los cuales hay clavados alfileres de acero, tienen otros tacos cuadrados o redondos. Otros también tienen alfileres y tacos fijados en ellos. La colocación y ubicación de estos alfileres y tacos está realizada de acuerdo a un plan y modelo definido y no distribuidos al azar.

El primer ejercicio consiste en doblar alambre de modo que se ajuste exactamente en forma de zig-zag alrededor de dos filas de alfileres. Esto requiere la ubicación exacta de los dobleces agudos de alambre y es esencial, para el cumplimiento-

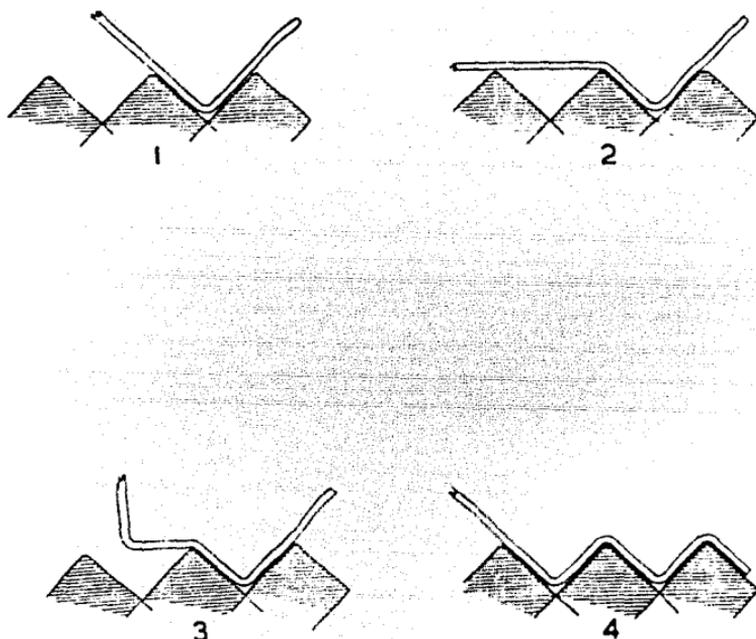


FIG. 37.- Doblaje de alambre dentro de ángulos. Ejercicios 2 y 3. El secreto es preformar el dobléz que debe ser trabajado en el ángulo. El dobléz de la izquierda (Paso 3) se hace y luego se dobla hacia abajo para ajustarlo en el ángulo (Paso 4). Si no se está seguro de dónde hacer el dobléz (Paso 3) hacerlo un poco corto en el ángulo en el Paso 4 y luego aplicando una corrección como en la Fig. 28. puede trabajarse hacia abajo el dobléz exactamente en el ángulo.

exitoso de este ejercicio, el método de exacto dobléz agudo en un alambre grueso, como ha sido explicado. El segundo ejerci-

cio consiste en seis tacos cuadrados y hace uso del principio - de trabajar el alambre en las esquinas o ángulos entre objetos - como ya se mostró. El tercer ejercicio se realiza con los ta - cos redondos en lugar de cuadrados, y es por lo tanto un poco - más difícil que el segundo, pero el principio es exactamente el mismo.

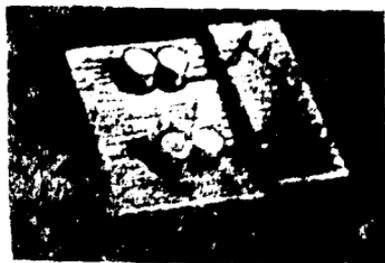
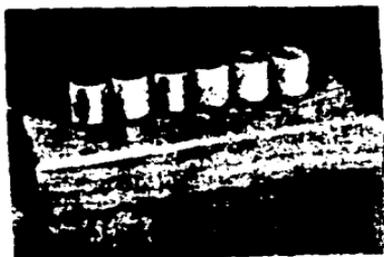
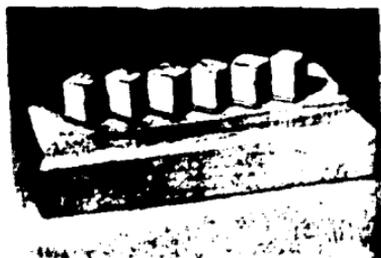
Los últimos tres ejercicios son prototipos de arcos - linguales en grado creciente de dificultad; ellos no muestran - nada nuevo en los principios del doblaje de alambre aparte de - asegurar la pasividad en un arco lingual.

Todos estos ejercicios son realizados con alambre de ace - ro inoxidable de 1.0 mm. usando únicamente alicates universales, y cuando están terminados deben cumplir con los siguientes re - querimientos:

1. Deben adaptarse exactamente alrededor de los alfile - res o tocarlos todos, y adaptarse estrechamente alre - dedor de todos los tacos.
2. Deben asentar perfectamente planos sobre los bloques - de madera.
3. El alambre debe ser perfectamente pasivo y se saldrá - del bloque cuando éste es invertido y sacudido suave - mente. (No. 1, 4, 5 y 6).
4. No deben estar tan flojos que suenen cuando los blo - ques son sacudidos (No. 1, 4, 5 y 6).

Cuando se llevan a cabo estos ejercicios es un detalle - fundamental controlar el ajuste del alambre después de cada do - blez y corregir los errores a medida que se presentan. No debe permitirse que se acomoden las inexactitudes; éste es un princi - pio muy importante, pues es un error tratar de corregir una dis - crepancia debida a un doblaje reciente retrocediendo más allá de

FIG. 38, 39, 40, 41, 42, 43.



este punto e interfiriendo con la parte previa del ejercicio, - que es correcta.

Una serie de ejercicios de este tipo es útil no solamente para el estudiante que tiene que aprender los fundamentos del método de doblaje desde el principio, sino también para el práctico que desea verificar sus métodos y destrezas y reforzar o acelerar su técnica. Los ejercicios no están ideados para poner a prueba y mortificar al operador, sino para ilustrar los principios de la construcción sobre alambre y dar la oportunidad de practicarlos. Los bloques son automáticamente críticos de cada ejecución, porque siendo geométricos y exactos, no puede haber dos opiniones sobre si un ejercicio ha sido cumplido exactamente o no. Una mirada rápida y la inversión del bloque dirán todo lo que debe saberse. El operador, por tanto, tiene un patrón constante y exacto al que aspirar y que puede alcanzar con un poco de paciencia y práctica.

DISEÑO Y CONSTRUCCION DE GANCHOS ORTODONCICOS

Los ganchos de cualquier tipo que fueren, dependen para su acción de la existencia de socavaduras o superficies retentivas en la superficie de los dientes. Están contruidos para que adapten debajo de tales socavaduras y tomen al diente de tal modo que resistan el desplazamiento del aparato que soportan. Las socavaduras utilizables como superficie de enganche se pueden hallar bucal, lingual, mesial y distalmente sobre los molares temporarios, premolares y molares, y mesial y distalmente sobre los caninos e incisivos.

SUPERFICIES RETENTIVAS DE LOS DIENTES

El primer molar permanente superior ilustra bien las superficies retentivas disponibles de un diente. (Fig. 36). Las socavaduras bucal y lingual son manifiestas viéndolas desde la cara mesial del diente. La superficie bucal del molar es plana, en la parte principal, pero exactamente en el margen cervical hay una pequeña socavadura que asciende hasta una elevación del esmalte en ese punto. La superficie lingual es más convexa y hacia el cuello anatómico del diente hay una nítida porción retentiva. Ambas socavaduras son más marcadas en el cuello anatómico del diente y no son visibles o utilizables con fines de retención del aparato hasta la erupción completa. (Fig. 36B).

Las socavaduras mesial y distal son visibles desde la cara bucal del molar. (Fig. 36A).

Se ve que el mayor diámetro mesiodistal del diente está a

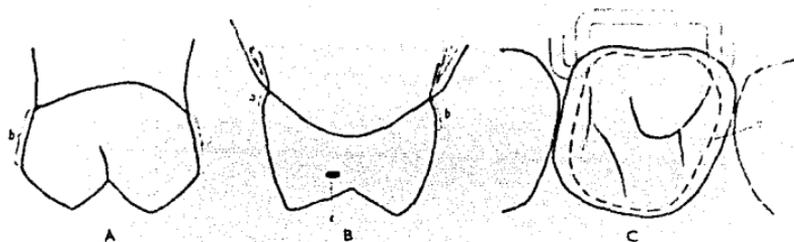


FIG. 44 Las superficies retentivas del primer molar permanente superior derecho. A. Lado bucal: a, Socavadura mesial; b, Socavadura distal. B. Lado mesial: a, Socavadura bucal; b, socavadura lingual; c, Punto de contacto. C. Lado oclusal: a, Cuello anatómico. Notar que las socavaduras mesial y distal se extienden bucalmente y son accesibles a las puntas de flecha del gancho punta de flecha modificado. Estas puntas de flecha no tocan los dientes adyacentes.

nivel de los puntos de contacto y que las superficies mesial y distal por debajo de estos puntos se inclinan hacia adentro bastante agudamente hasta el cuello del diente que es relativamente estrecho en dirección mesiodistal. Así, son utilizables dos superficies retentivas más sobre el diente, una mesial y otra distal. Estas socavaduras no solamente son más extensas que las de las superficies bucal y lingual sino que comienzan mucho más cerca de la cara triturante y son accesibles cuando el diente está en un período de erupción mucho más temprano que lo que son las socavaduras bucal y lingual, que no aparecen a la vista hasta que el diente está completamente erupcionado. Se verá también que las superficies retentivas mesial y distal se extienden bucal y lingualmente y no están solamente en el plano mediano sagital del diente. (Fig. 44 C). Son, por lo tanto, accesibles desde la cara bucal con fines de enganche. Estas socavaduras mesial y distal recién descritas existen en todos los otros dientes, ya sean molares, temporarios o permanentes, premolares, caninos, o aún incisivos.

Está claro que un gancho que es diseñado para hacer uso-

de las superficies de retención mesiales y distales de los dientes será más efectivo para los fines ortodóncicos que cualquier otro, aunque sólo sea porque podrá enganchar los dientes semierupcionados, y es en este estadio en que más frecuentemente se encuentran a la edad en que generalmente los pacientes sufren el tratamiento ortodóncico.

LOS GANCHOS JACKSON

El gancho de Jackson (V.H. Jackson, 1906) fué diseñado - aparentemente con miras a utilizar los surcos mesiales y distales entre los bordes marginales, corriendo luego bucalmente el alambre alrededor del cuello del diente y lo más próximo posible al margen gingival por interproximal entre mesial y distal.

Mientras el valor de las socavaduras mesial y distal es así apreciado, debe admitirse que esta forma de gancho no puede usar esta superficie retentiva de la manera más ventajosa. Si la socavadura bucal se expone por la erupción completa del diente, lo que sucede generalmente con los dientes temporales entonces un simple gancho de Jackson, utilizando esta retención sola e ignorando las socavaduras mesiales y distales, puede ser suficientemente efectivo como recurso de enganche. Esto es especialmente cierto en aquellos casos en que los molares temporales tienen un marcado lomo de esmalte en el cuello anatómico opuesto a la raíz mesibucal. El gancho de Jackson, conseguirá una retención muy adecuada sobre la aguda socavadura disponible en este punto. Los molares y premolares erupcionados completamente pueden también ser enganchados con el gancho de Jackson usando las superficies retentivas bucal y lingual solamente. Donde los dientes están semi-erupcionados y donde realmente requiere una firme y precisa retención se debe preferir con mucho un gancho que utilice las socavaduras mesiales y distales.

GANCHOS PUNTA DE FLECHA

El tipo de gancho punta de flecha (A.M. Schwartz; J.A. - Duyzings, 1954) hace uso de las socavaduras mesiales y distales sobre los dientes. El principio de la acción de estos ganchos es que una punta de flecha, obtenida de un alambre para ganchos de media-caña, o construido con un espesor más fino de alambre de acero inoxidable redondo, está insertada entre dos dientes en contacto proximal, exactamente debajo de sus puntos de contacto, consiguiéndose, así una retención muy segura. Cuando varios dientes están presentes en la arcada y todos en contacto proximal, es posible colocar varias puntas de flecha en el mismo segmento bucal, de tal modo que dos o tres de ellas puedan ser usadas a cada lado de cada aparato.

El tipo de gancho punta de flecha aportó a la técnica de los aparatos removibles las grandes ventajas de la extrema seguridad y confianza de la retención en dientes semierupcionados; características que no siempre son alcanzadas con los ganchos ortodóncicos simples. El gancho punta de flecha tiene, sin embargo, los siguientes inconvenientes: son necesarios, por lo general, alicates especializados para su construcción, se requieren dientes en contacto proximal para obtenerse la más completa retención, y hay una tendencia en ciertos tipos de ganchos a que una gran cantidad de alambre ocupe el surco bucal, espacio que podrá mejor ser usado para arcos y resortes auxiliares; pudiendo también ocasionalmente, estorbar y lastimar los tejidos blandos del surco y mejilla.

El gancho punta de flecha modificado, a veces mencionado como gancho de Liverpool, gancho de Adams o gancho universal, posee todas las ventajas del gancho punta de flecha y tiene ciertas ventajas adicionales propias sin ninguna de las desventajas del tipo anterior.

GANCHO PUNTA DE FLECHA MODIFICADO.- Este gancho, que fué mostrado por primera vez en Mayo de 1950, hace uso de las socavaduras mesiales y distales de los dientes, en la misma forma que los ganchos tipo punta de flecha, pero el tipo punta de flecha modificado está hecho para ajustar a un solo diente, sea en contacto proximal con los dientes adyacentes o permaneciendo aislado. Las puntas o "puntas de flecha" de la forma de gancho modificado aquí descrito no calzan debajo de los puntos de contacto de dos piezas dentarias adyacentes. La superioridad de este diseño estriba en que un solo diente puede ser enganchado, sea como parte de un arco completo o no. Tiene además las siguientes ventajas:

1. Es pequeño definido y no obstructivo y ocupa un mínimo de espacio en el surco bucal y en la placa-base.
2. Puede ser usado en cualquier pieza temporaria o permanente.
3. Puede ser enganchado un diente en estado de semierupción.
4. El gancho es rígido y exacto, pero lo suficientemente elástico para efectuar una toma firme con cualquier propósito de retención. Se usa un solo trozo de alambre, dando así el vigor adecuado para resistir las fuerzas de deformación y desplazamiento de la oclusión durante el acto masticatorio.
5. No se requieren alicates especiales para construirlo.
6. Puede realizarse un número de variantes del gancho para ampliar su uso en circunstancias especiales.

CONSTRUCCION DE LOS GANCHOS PUNTA DE FLECHA MODIFICADO.- La construcción del gancho, debe ser hecha en una serie de pasos bien definidos, como sigue:



FIG. 45.- El desgaste del modelo de yeso. Este molar - está bastante bien erupcionado y el desgaste mostrado indica la cantidad promedio que se requiere hacer.



FIG. 46.- Un resumen de los pasos en el doblaje del gancho punta de flecha modificado.

1. El modelo de yeso tiene que ser cuidadosamente estudiado y se debe determinar el grado de erupción del diente a ser enganchado. Si está erupcionado sólo parcialmente, será necesario desgastar el yeso que representa el tejido gingival, usando un cincel recto para esmalte, de tal modo que las socavaduras mesial y distal del diente sean accesibles al gancho para ajustar durante la construcción del mismo. (Fig. 4^{ta}). Cuando el aparato terminado es colocado en la boca, las puntas de flecha de los ganchos presionarán hacia atrás escasamente la papila interdental y harán contacto con cavidades definidas del diente. Es muy importante no desgastar excesivamente el modelo de yeso ni tratar de alcanzar una parte de la socavadura demasiado por debajo del margen gingival. Si el diente está aún a medio erupcionar será suficiente un mínimo desgaste del yeso que representa el margen gingival. Es también muy importante no desgastar nada del yeso que representa el tejido dentario. Si se hace esto, se puede encontrar que el gancho está demasiado ajustado cuando es colocado en la boca, lo que constituye un defecto nada deseable. Es necesario anticipar lo que será la forma subgingival del diente y reproducir esa forma cuando se desgaste el modelo y por lo tanto alcanzar la exactitud en la adaptación del gancho. Si el diente está completamente erupcionado y hay una retracción de la encía más allá de su cuello anatómico, como ocurre a veces en los adultos, se dispondrá de socavaduras mesiales y distales muy grandes y profundas para fines de enganche. Es entonces importante utilizar tanto de la superficie retentiva como pueda aparecer necesario para los propósitos de enganche y no más. El máximo de socavadura disponible en los molares, cuando hay una retracción gingival, es real-

fig. 47, 48, 49.



mente demasiado profundo para fines de enganche y un gancho que esté hecho para adaptarse en una superficie retentiva tan profunda no será suficientemente elástico para saltar por encima de la parte más convexa del diente. En estos casos es necesario hacer que el gancho toque lo suficientemente lejos por debajo del nivel de los puntos de contacto para asegurar una retención adecuada.



FIG. 50 - Probando el gancho sobre el diente.



FIG. 51 - Doblando por encima el extremo. Notar: (1) La punta de flecha está solamente a mitad de camino en los alicates. (2) La punta de flecha es sostenida desde el interior del gancho. (3) La punta de flecha es sostenida por la punta de los alicates. (4) El extremo es doblado hacia afuera de la punta del mordiente del alicate.

2. Los pasos en el doblaje para hacer el gancho son mostrados en la Fig. 46.

El alambre de acero inoxidable duro de 0.7 mm. se usa para todos los dientes, excepto los caninos para los cuales se utiliza alambre de 0.6 mm. Los alicates universales particularmente son adecuados para hacer este gancho. El paso 1 no presentará ninguna dificultad. La construcción de la punta de flecha se muestra en la figura 46 A,B. Deberá advertirse que las puntas de flecha pueden ser hechas bastante largas, no hay ninguna ventaja en hacerlas cortas. Se dobla primero el alambre en ángulo recto (A) y el extremo se vuelca luego hacia arriba, y después, sosteniendo el alambre firmemente en el alicate, el extremo se dobla sobre el ángulo recto que había quedado, aplicando una firme presión sobre el alambre cerca del doblez con el pulgar de la mano izquierda. El alambre no se dobla alrededor de los extremos del alicate sino por fuera de las puntas de los picos. La segunda punta de flecha se hace en la misma forma.

3. Después que están hechas las puntas de flecha en bruto, cuando se observa su prolongación se encontrará generalmente que ellas se inclinan en la misma dirección y una de ellas tendrá que ser ajustada (Fig. 47) de tal modo que ambas concuerden con el margen lingival del diente. (ver también Fig. 56). Las puntas de flecha son entonces apretadas al grado correcto de ajuste (Fig. 49). Mientras se hace esto, se mantiene una firme presión sobre el extremo para asegurar que los lados de la punta de flecha permanezcan paralelos.
4. El gancho es entonces probado sobre el diente para ver que las puntas de flecha estén a una distancia correcta una de otra (Fig. 50). Hay un ancho conside

rable entre las puntas de flecha que se considerará satisfactorio cuando se adapten estos ganchos a los molares y caninos. Si resulta demasiado ancho, no obstante, será mejor descartarlo y hacer un gancho más estrecho. Si las puntas de flecha están demasiado separadas pueden tener una tendencia a desaparecer ambas dentro del espacio interdentario y el puente que las une puede yacer contra la superficie buccal del diente. Un gancho demasiado ancho mostrará también en las puntas de flecha una tendencia a chocar sobre los dientes adyacentes, lo que impedirá que actúe correctamente sobre el diente en cuestión. Es particularmente importante cuando se enganchan los premolares comprender que el cuello de estos dientes es muy estrecho y evitar hacer el gancho demasiado ancho, para que ajuste correctamente.

5. Cuando el ajuste y amplitud se consideran satisfactorios, los extremos son volcados por encima y traídos a través de los puntos de contacto sobre el lado lingual del arco dentario para incluirlos en la placa base (paso 2 a paso 3, Fig. 38). Este doblar debe hacerse aguda y exactamente y no debe permitirse que se proyecte más allá del puente del gancho, y en consecuencia posteriormente sobre los tejidos blandos de la mejilla. El doblar se hace tomando la punta de flecha por la parte interior del gancho (Fig. 43) y solamente sosteniendo la mitad de la punta de flecha en el extremo mismo del alicate. El alambre es entonces doblado hacia afuera del extremo del alicate y no alrededor de la punta de los mordientes. El método indicado permite hacer un doblar realmente aguzado en este punto. El gancho es otra vez probado sobre el diente para alineamiento de los extremos.



FIG. 52.- Probando el extremo para alineamiento y posición angular del puente.

inclinación de las puntas de flecha y posición del puente -- (Fig. 52, y se hacen todos los ajustes necesarios. Cuando este paso es satisfactorio el extremo es terminado y el segundo extremo entonces doblado y terminado a su vez (Fig. 45, ver también Fig. 57).



FIG. 53.- Doblando por encima el extremo (segundo extremo). Notar que el extremo se dobla por afuera de la punta de los mordientes del alicate y no encima de él.

Los extremos no necesitan concluir en una forma complicada; si la punta del mismo es doblada hacia abajo en ángulo recto en una distancia 1,5-2 mm. se obtendrá un anclaje seguro y positivo dentro del material de la placa-base. Las terminaciones incluidas en el acrílico deben tener una longitud apropiada. El largo excesivo de las mismas divide mucho el material de base y utiliza espacios dentro de la placa que pueden ser necesarios para la inclusión de otros alambres. Tampoco estos extremos deben ser hechos demasiado cortos a menos que la falta de espacio en la placa-base no deje otra alternativa.

CARACTERISTICAS ESENCIALES DEL GANCHO PUNTA DE FLECHA MODIFICADO.- Las características esenciales del gancho punta de flecha modificada son ilustradas y resumidas en la Fig. 55-57 y sus explicaciones.



FIG. 54 Las puntas de flecha no deben tocar los dientes adyacentes. Las puntas de flecha deben ser apretadas hasta un grado de estrechez apropiado pero no tanto que se dañe el alambre en el doblez en el vértice de la punta de flecha. Las puntas de flecha no son hechas tan cortas como sean posibles. La cortedad extrema no es una virtud. Las de flecha deberán hacerse razonablemente largas; esto facilita la construcción y tiene también el efecto de mantener el puente separado del diente y de los tejidos blandos adyacentes al margen cervical. Debe evitarse la práctica de ajustar el ancho entre las puntas de flecha doblando el puente entre ellas. El puente entre las puntas de flecha tiene que ser recto y éstas deben ser paralelas entre sí.

FIGURAS 55, 56 Y 57.



CONCLUSIONES

Como conclusiones sobre éste trabajo, aunque solamente --
teóricas, he obtenido los puntos siguientes:

1. Deberá existir una configuración esquelética y un patrón de crecimiento favorables dentro de los límites normales, para que permitan la relación adecuada de los procesos superior e inferior.
2. Debe haber una mínima cantidad de asimetría dental y facial.
3. Debe existir armonía del tamaño del maxilar, con el tamaño dentario, el hueso basal y la guía condílea.
4. Debe haber cooperación del paciente.
5. Además de éstos factores, debe existir eficacia mecánica por parte del operador y de la aparatología tratante, para poder obtener la realización de los movimientos dentarios deseados.
6. El éxito de todo tratamiento dependerá de que el Cirujano Dentista de Práctica General o bien el especialista, haga un buen diagnóstico. Siendo posible así determinar las necesidades de cada tratamiento y realizar aparatos diseñados específicamente para la solución más eficaz de cada caso.

Todos los factores antes mencionados nos muestran una dimensión más amplia de los problemas de la terapéutica ortodóntica. Así como con la mayoría de los factores que tratan con el cuerpo humano o de la naturaleza en general, no hay un factor específico o respuesta clave que resolverá todos los problemas a los que se enfrenta el Cirujano Dentista.

BIBLIOGRAFIA

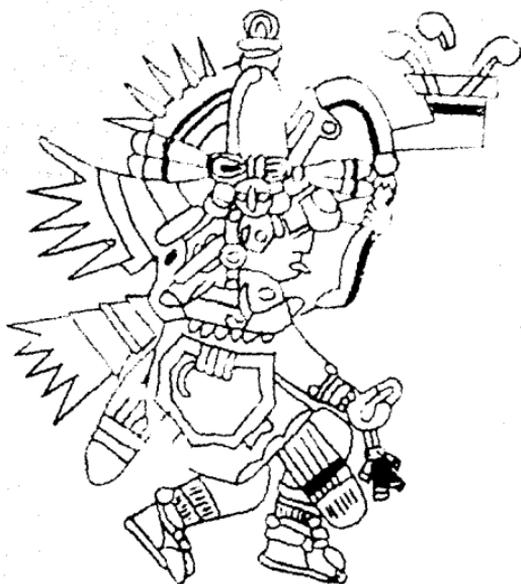
- ADAMS, C.P.: "Aparatos Removibles de Ortodoncia", 2a. ed. edd. Mundi., Buenos Aires, 1966.
- ADAMS, C.P.: "The Modified Arrowhead Claps", Dent. Rec., May., - 70, 143, 1950.
- BADCOCK, J.H.: "The Screw Expansion Plate", trans. Brit. Soc. - Orthodont., May-Dec., 3-8. 1952.
- GRANT, A.D., STERN, B.I., EVERETT, G.F.: "Parodoncia", 2a. ed.- edd. Interamericana., 576:79. México, 1975.
- HALLET, G.E.: "Cold Curing Acrylic Resin as an Aid in Orthodontics", Brit, dent. J., 92, 294. 1954.
- JACKSON, V.H.: "Orthodontia", Dent. Cosmos, 48, 278 1941.
- JOHNSON, J.E.: "The Twin-wire Appliance", Amer. J. Orthodont., - 24, 303. 1938.
- JARABAK, R.J., FIZZELL, A.J.: "Aparatología del Arco de Canto - con Alambres Delgados", vol. 2, 2a. ed. edd. Mundi., Buenos - - Aires, 1977.
- WHITE, T.C., GARDINER, J.H., LEIGHTON, B.C.,: "Manual de Orto-- doncia". edd. Mundi. Buenos Aires, 1957.
- WILSON, H.E.: "Myofunctional Appliances", Dent. Practict., 4, - 70. 1957.
- ORBAN, B.J.: "Histología y Embriología Bucal", 1a. ed. edd. - - Fournier., 1, 14., México, 1976.

INDICE DE LAMINAS

| | | PAG. |
|------------|---|------|
| LAMINA 1. | Desarrollo de la cara humana. | 2 |
| LAMINA 2. | Etapas del desarrollo del paladar primitivo. | 5 |
| LAMINA 3. | Etapas avanzadas del desarrollo del paladar - duro. | 8 |
| LAMINA 4. | Desarrollo de la lengua. | 11 |
| LAMINA 5. | Circuito eléctrico de un soldador de soldadu- ra de punto. | 14 |
| LAMINA 6. | Variación de la resistencia eléctrica entre - los electrodos. | 15 |
| LAMINA 7. | Distribución típica de la temperatura en la - soldadura de punto. | 16 |
| LAMINA 8. | El soldador Watkin. | 19 |
| LAMINA 9. | Presión para comprimir resortes. | 29 |
| LAMINA 10. | Resorte espiral, con múltiples espiras arro- lladas sobre un soporte. | 30 |
| LAMINA 11. | Dirección de la presión sobre un diente. | 31 |
| LAMINA 12. | Movimiento labial del arco gemelar. | 33 |
| LAMINA 13. | Arco Bigemelar soportado por el diente despla- zado. | 35 |
| LAMINA 14. | Rotación de incisivos con arco gemelar de alam- bre. | 35 |
| LAMINA 15. | Elongación de diente con Arco Bigemelar. | 36 |
| LAMINA 16. | Movimiento radicular mesiodistal con Arco de- alambre Bigemelar. | 37 |
| LAMINA 17. | Los dobles del 2o. orden en el Arco de Can- to. | 37 |
| LAMINA 18. | Fuerza de torsión aplicada a un incisivo usan- do el Arco de Canto para el movimiento radicu- lar labial. | 39 |
| LAMINA 19. | Pantalla oral. | 41 |

| | | |
|----------------------------------|--|-----|
| LAMINA 20. | La tracción principal de los músculos de la masticación, que es transferida a los dientes por medio de la placa de Andresen. | 43 |
| LAMINA 21. | Tornillo de expansión de Badcock. | 44 |
| LAMINA 22. | Tornillo de expansión de Glen Ross. | 46 |
| LAMINA 23. | Anclaje fijo. | 50 |
| LAMINA 24. | Resorte con guía. | 57 |
| LAMINA 25. | Una ligadura sostendrá el alambre del resorte contra el alambre guía. | 58 |
| LAMINA 26. | Resorte guiado, encajándolo bajo la placa base. | 59 |
| LAMINA 27. | Arco de apoyo. | 61 |
| LAMINA 28. | Presión ejercida por un resorte sobre un incisivo superior. | 68 |
| LAMINA 29. | Placa base. | 70 |
| LAMINA 30. | Desgaste de la placa base de un aparato removible. | 71 |
| LAMINA 31. | Ajuste de la placa base al lado lingual de los dientes. | 76 |
| LAMINA 32. | Alicate Universal. | 85 |
| LAMINA 33. | Alicate formador de resortes. | 85 |
| LAMINA 34. | Realización de un dobléz agudo en alambres -- usando alicates Universales. | 88 |
| LAMINA 35. | Relación del alambre y alicates. | 89 |
| LAMINA 36. | Corrección de dobleces agudos en alambre grueso. | 90 |
| LAMINA 37. | Dobleces de alambres dentro de ángulos. | 91 |
| LAMINA 38, 39, 40, 41, 42 y 43.- | Ejercicios para control del ajuste de alambres después de cada dobléz. | 93 |
| LAMINA 44. | Superficies retentivas del 1er. molar permanente superior derecho. | 96 |
| LAMINA 45. | Desgaste del modelo de yeso. | 100 |
| LAMINA 46. | Resumen de los pasos del doblaje de los ganchos punta de flecha modificados. | 100 |

| | | |
|----------------------|--|-----|
| LAMINA 47, 48, 49. | Pasos del dobleje para hacer un gancho. | 102 |
| LAMINA 50. | Prueba del gancho sobre el diente. | 103 |
| LAMINA 51. | Doblado por encima del extremo. | 103 |
| LAMINA 52. | Prueba del extremo para alineamiento y posición angular para alineamiento. | 106 |
| LAMINA 53. | Doblado por encima del extremo. | 106 |
| LAMINA 54. | Las puntas de flecha no deben tocar los dientes adyacentes. | 107 |
| LAMINA 55, 56 y 57.- | Características esenciales del gancho punta de flecha modificado. | 108 |



Impreso en las Talleres de EDICIONES "LOS TALENTOS", S. A.
Avenida 4, Edificios 1 y 2 (enfrente del pabellón de las facultades)
Paseo de la Facultad de Medicina No. 1 México 20, D. F.
Teléfono 466 6191 Fax 59-50