

## MECANICA FUNCIONAL DE LOS HUESOS DEL MACIZO MAXILO FACIAL (\*)

Por el

**Dr. Antonio de Vicente Argüelles**

Odontólogo de los Servicios Militares del Seguro de Enfermedad.  
Ex Jefe del Servicio de Odontostomatología del Hospital Provincial  
de Guadalajara

:611

En la descripción de los huesos se tiene actualmente en cuenta, además de la puramente morfológica, la que pudiéramos llamar anatómicofuncional, que nos proporciona conocimientos referentes a la conformación de los huesos en relación con su génesis, función y ambiente circundante. Trátase, según Korkhaus, de determinar las leyes de la estructura anatómica e investigar cómo y por qué causa se ha modificado la estructura en el curso de la filogénesis y qué leyes rigen estas transformaciones" (Boker).

En la estructura del cráneo influyen, lo mismo que en la de los restantes huesos del esqueleto, los factores enunciados: *origen, función y medio ambiente*. La extraordinaria variedad de formas del cráneo cefálico y del macizo maxilofacial revelan la influencia que en su morfología ejerce el factor "origen o herencia". También tienen grandísima influencia los "factores funcionales" y el "medio ambiente"; aparte del desarrollo cerebral, al que debe adaptarse el cráneo cerebral en el desarrollo del macizo maxilofacial, toma parte la función del órgano de la masticación, succión y los ambientes fonación, respiración, mímica, etc., que influyen a su vez en el desarrollo del cráneo cefálico.

En el terreno que a nosotros nos interesa del macizo maxilofacial, se cumple el aforismo de que "la función hace al

(\*) ODONTOIATRÍA, editorial, vol. IV, núm. 43.



órgano", pues aunque la masticación es semejante en todos los hombres, sin embargo el órgano masticador presenta diferencias que dependen de la fuerza, dirección y desarrollo de los músculos masticadores. Las arcadas dentarias adoptan la forma más adecuada a su función, para que con el mínimo de material óseo produzcan el máximo rendimiento, y el máximo rendimiento, con el mínimo esfuerzo: sus elementos no se limitan a estar colocados más o menos casualmente, sino que dependen de leyes particulares internas y tienen una conexión estructural, formando todo el conjunto una unidad funcional.

La cabeza está colocada sobre la columna vertebral por intermedio de la articulación de los cóndilos del occipital sobre las cavidades glenoideas del atlas, cuya unión se realiza por intermedio de ligamentos y músculos potentes.

Como ya sabemos, en el esqueleto de la cabeza se distinguen dos partes: el cráneo y la cara.

El cráneo está formado por los siguientes huesos: el frontal, por delante y arriba; detrás de este hueso, en la bóveda y a cada lado, los dos parietales, unidos en la línea media; por detrás y abajo de los mismos, el occipital, en cuya cara inferior se encuentran los cóndilos articulares, que unen el cráneo a la columna vertebral; en la base del cráneo cefálico está situado detrás del frontal el esfenoides y el etmoides, unido por su parte posterior, el primero de estos huesos, con el occipital; a cada lado del conjunto enumerado se encuentran los dos huesos temporales.

Los huesos craneales se articulan entre sí por intermedio de superficies articulares constituídas por pronunciados dentellones que confieren a la cavidad craneal gran resistencia, cumpliendo perfectamente su misión de alojar y proteger el encéfalo.

Como hemos dicho anteriormente, el desarrollo de la caja craneal está condicionado, además de por el factor herencia y constitucional, por el desarrollo encefálico, y, a través de sus uniones con el macizo maxilofacial, está influenciado por la masticación, succión, respiración, etc.

La cara se divide en dos porciones llamadas mandíbulas, una superior fija, aplicada a la base del cráneo, formada por



trece huesos, y otra inferior movable, formada por un solo hueso, que constituyen el llamado macizo maxilofacial.

Bluntchle considera la construcción fundamental de ambos maxilares constituída por lo que él llama “arco basal”, que es quien soporta y recoge por medio de los dientes la presión masticatoria y la transmite por medio de sus pilares al resto del cráneo (fig. 1).

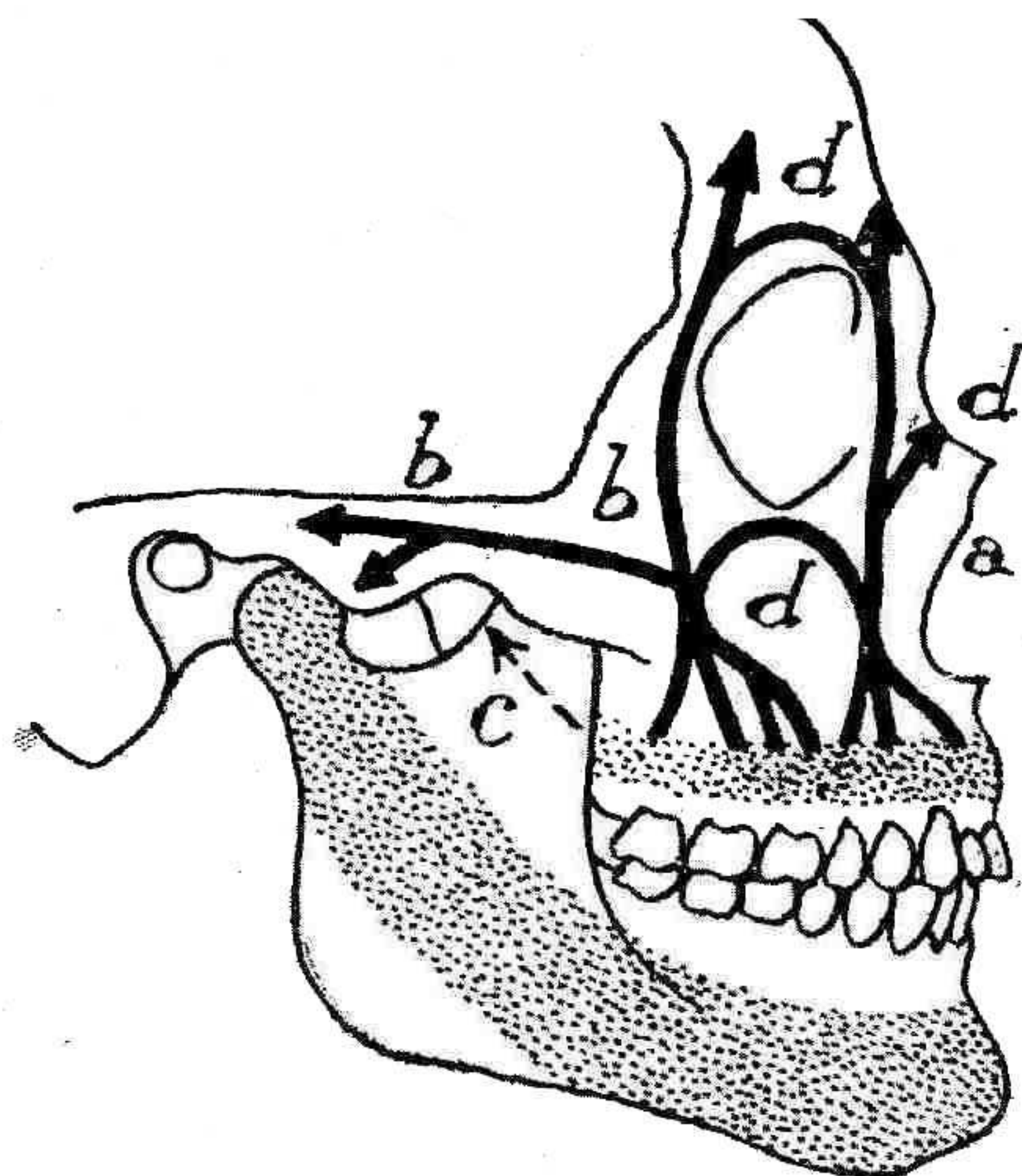


Fig. 1.—Esquema demostrativo de la situación de los “arcos basales” y de las dirección y situación de los pilares de sostén de la mandíbula superior: a) pilar naso-frontal; b) pilar cigomático; c) pilar esfeno-palatino o pterigoideo; d) representación de los refuerzos de unión de los pilares principales.

El proceso alveolar no forma parte del “arco basal”, en el que sólo penetran los ápices de las raíces dentarias; es el sostén de los dientes, pero no absorbe la presión que se ejerce sobre los mismos; por el contrario, dicha presión es recibida por el “arco basal”, cuyos bordes penetran en las paredes alveolares internas y externas, reforzadas por los tabiques alveolares.



## MANDÍBULA SUPERIOR

Está constituida por huesos delgados y frágiles, pero gracias a refuerzos y apoyos craneales tiene solidez suficiente para soportar perfectamente la fuerza desarrollada en el acto de la masticación, como veremos más adelante. De estos trece huesos, uno sólo es impar: el vómer; los demás son pares y están dispuestos simétricamente a cada lado de la línea media; en total son los siguientes: dos maxilares superiores, dos pómulos o malares, dos palatinos, dos unguis, dos nasales, dos conchas o cornetes inferiores y un vómer (fig. 2).

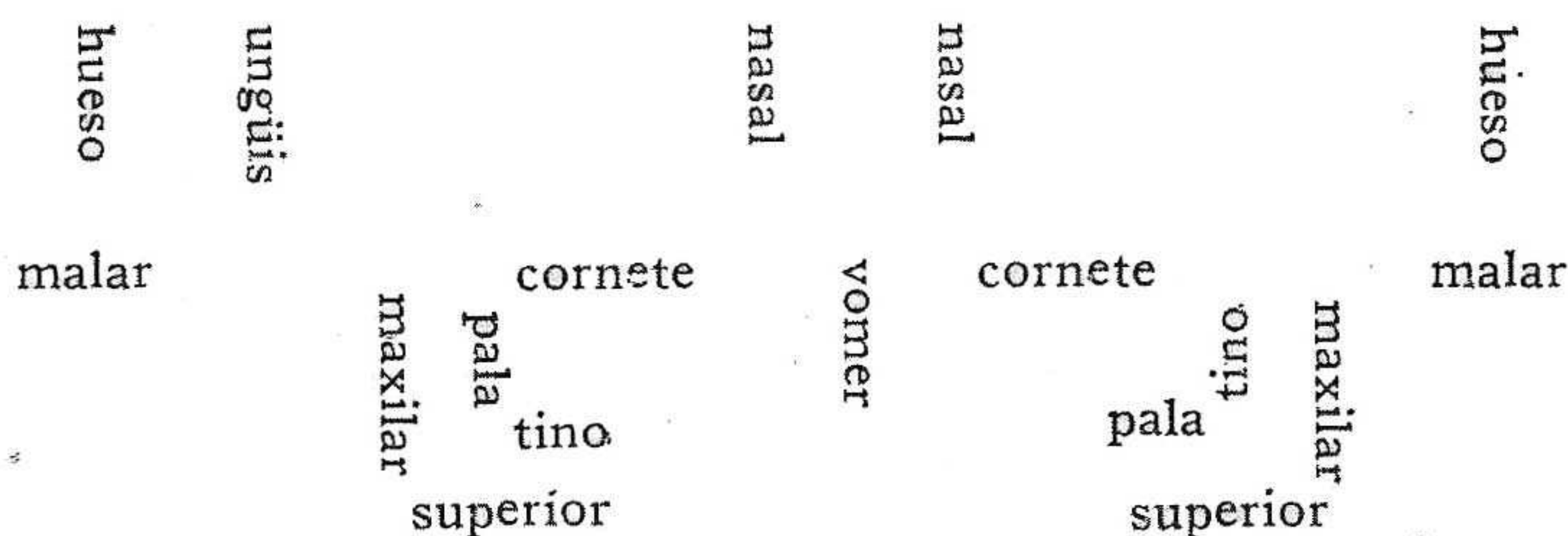


Fig. 2.—Esquema representativo de la situación aproximada de los huesos constitutivos del maxilar superior.

La mandíbula superior está unida a la base del cráneo por su cara superior, y está reforzada y apoyada por su cara posterior, lateralmente, contra las apófisis pterigoides del hueso craneal esfenoides y por fuera unida a la apófisis cigomática del temporal. La apófisis palatina del hueso maxilar superior forma, al unirse con la del otro lado, la bóveda palatinal, que sirve de techo a la cavidad bucal y de base a la nasal; la apófisis ascendente del mismo hueso se une a la apófisis orbitaria interna del hueso frontal. Los huesos malares unen la mandíbula superior del frontal. Hacia atrás se une, por intermedio del arco cigomático, con el hueso temporal, y hacia adentro, los malares se unen con las del esfenoides. En el centro del macizo óseo de la cara se encuentran el vómer, el cual, a pesar de ser un hueso pequeño, laminar, representa la unión de la cara con el cráneo, entre los que está como un pilar, cuyo corte transversal tiene la forma representada en la figura 3, debido a un refuerzo longitudinal central. Otro elemento de



unión es la lámina perpendicular del etmoides, que se relaciona con el borde superior del vómer y sobre la que descansan los huesos propios de la nariz.

El maxilar superior se opone, como hemos esbozado, a la presión masticatoria por un ingenioso sistema de pilares de sostén, por el que se apoya contra el resto de los huesos faciales, y sobre todo contra el cráneo cefálico. La presión y tracción de los músculos masticadores no actúa muy directamente porque muchos de los músculos masticadores, como el temporal, pterigoideo externo e interno, apenas se relacionan con los huesos constitutivos de la mandíbula superior, sino que se insertan en su proximidad o en la región craneal.

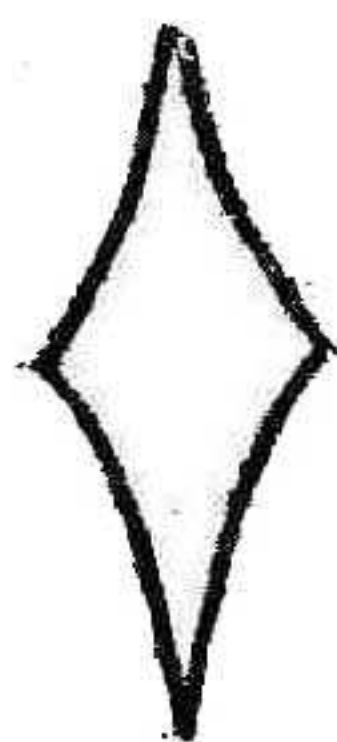


Fig. 3.—Corte transversal del vómer para demostrar una forma romboidal, debida a los refuerzos que tiene en sus caras laterales.

En el sistema de pilares de sostén del maxilar superior, que ya hemos mencionado repetidas veces (figs. 4 y 5), pueden distinguirse cuatro pilares principales: 1.º Por delante, el “pilar nasofrontal”. 2.º En medio, el “pilar cigomático”. 3.º Detrás, el “pilar esfenopalatino”; y 4.º El “soporte transversal de los huecos del paladar”, reforzado por el vómer y lámina vertical del etmoides.

Todos ellos principian en una zona amplia del “arco basal”, el cual sostienen contra el cráneo. El curso de estos pilares se complica por el hecho de que éstos han de desviarse de su curso rectilíneo, a fin de circunscribir las cavidades nasal y orbitaria. Tal incurvación múltiple da lugar a que los pilares queden reunidos por crestas de refuerzo. Las cavidades neumáticas del maxilar, por su parte, no necesitan pilares de sostén, pero son formaciones pasivas que se explican como relleno de partes del esqueleto mecánicamente *muertas*.



El “pilar “nasofrontal”, llamado también el “pilar canino”, nace en los alveólos de los incisivos y canino, abraza la abertura piriforme entre el extremo anterior de las cavidades nasal y maxilar, continúa por la apófisis ascendente del maxilar superior y termina en la apófisis orbitaria interna y extremidad interna del rodete supraorbitario del hueso frontal. Estos pilares recogen la presión de todos los incisivos, caninos y en parte también de los bicúspides.

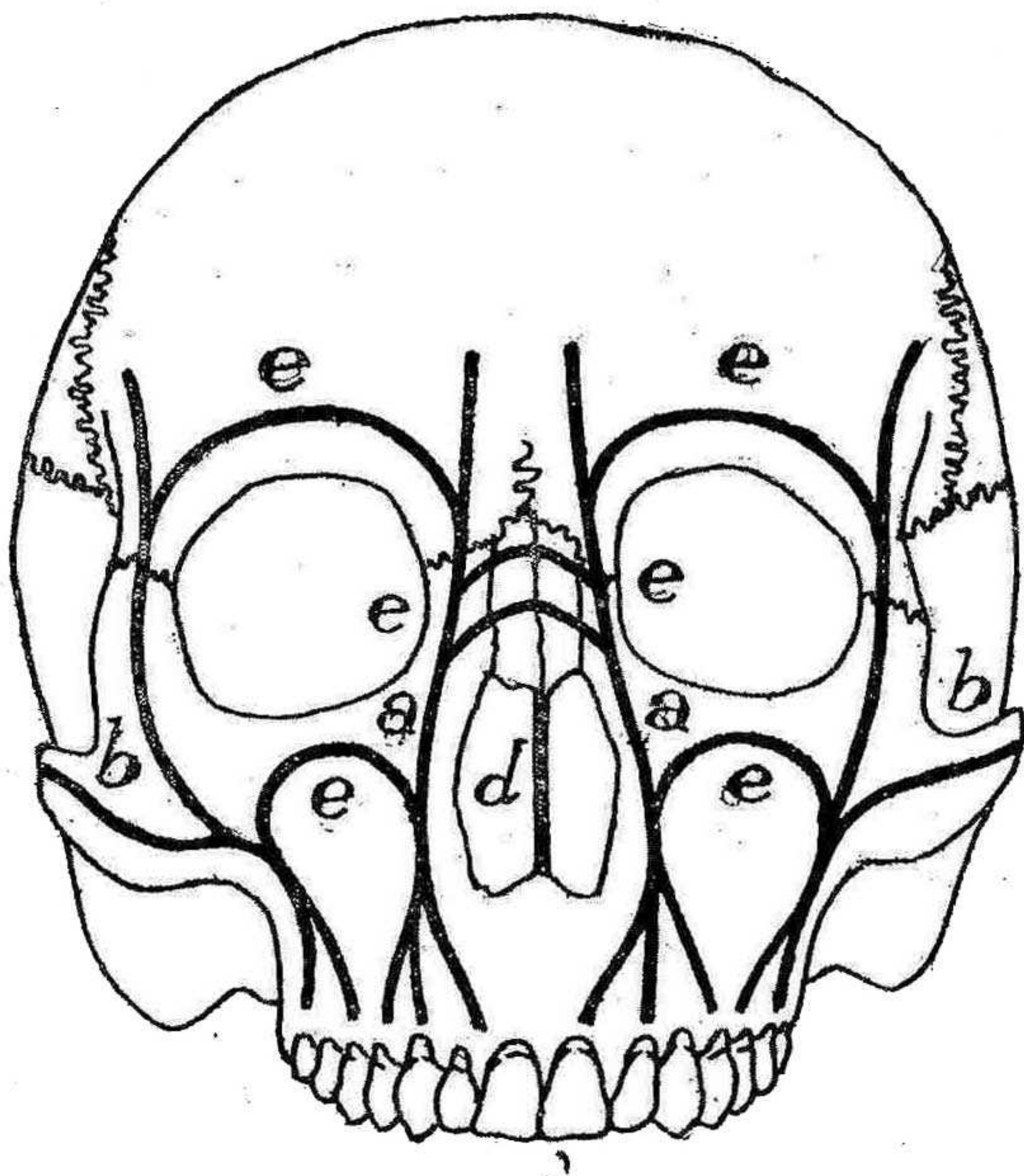


Fig. 4 (y 5).—Pilares de sostén del maxilar superior: a) Pilar nasofrontal; b) pilar cigomático; c) pilar esfeno-palatino o pterigoideo; d) refuerzo del pilar transversal de los huesos del paladar, constituido por el vómer y la lámina vertical del etmoides; e) refuerzos de unión de los pilares principales. (Véase la fig. 1.)

El “pilar cigomático” comienza en la cresta cigomático-alveolar en la región del primer molar; asciende desde aquí, reforzando la pared externa compacta del seno maxilar, hacia la apófisis cigomática, en donde se ramifica, continuándose, de una parte, hacia arriba por el borde externo de la órbita, en la



apófisis frontoesfenoidal del hueso malar, y terminando en la apófisis orbitaria externa del frontal, o sea en la extremidad externa del borde supraorbitario. La otra rama sigue la apófisis cigomática hacia el tubérculo articular del temporal y raíz transversa del cigoma, horizontalmente dispuesta sobre el conducto auditivo externo, donde se une a la base del cráneo.

El “pilar esfenopalatino”, también llamado “pterigoideo”, representa en ambos lados la prolongación del “arco basal” superior a través de la apófisis pterigoides, cuyo extremo inferior está unido al maxilar superior, zona correspondiente a los dos últimos molares y hueso palatino, y el superior se implanta directamente en la base del cráneo.

Todos estos pilares están más o menos unidos y relacionados entre sí; el “nasofrontal” y el “cigomático” están mutuamente unidos por el borde superior e inferior de la órbita. Parece ser que el borde supraorbitario recoge las fuerzas de presión que llegan a él desde dentro y fuera y que el refuerzo del tejido compacto del arco superciliar es su consecuencia. Esto explicaría, según algunos autores, el desarrollo del rodete supraorbitario en monos y hasta en razas humanas primitivas, cuya alimentación requiriera una mayor presión en la masticación.

La unión del “pilar cigomático” y del “esfenopalatino” va desde el extremo interno del tubérculo articular del temporal por un refuerzo muy manifiesto situado por delante del agujero oval hacia la base de la apófisis pterigoides.

El pilar constituido por el soporte transversal de los huesos del paladar, reforzado por el vómer y lámina perpendicular del etmoides, está formado por las dos apófisis palatinas de los maxilares superiores y láminas horizontales de los palatinos, al unirse en la línea media; tiene forma de bóveda y une entre sí las dos mitades del “arco basal”. Está ligeramente reforzado por los tabiques laterales de la nariz, pero, como decíamos anteriormente, es el vómer y lámina perpendicular del etmoides quien da consistencia al sistema, al apoyarse sólidamente en la base del cráneo. Sirve, por tanto, a su vez de medio de unión de los tres pilares primeramente descritos.

Este sistema de pilares que refuerzan el maxilar superior está formado en parte por engrosamientos del tejido compacto



y en parte por condensación y espesamiento de las trabéculas esponjosas (trayectorias). Sin embargo, la estructura funcional del tejido compacto permanece aún casi desconocida, pues los autores se han ocupado casi exclusivamente de la estructura del tejido esponjoso. El que Benninghoff tratase de explicar hace algunos años la estructura del tejido compacto por medio de un sistema de "líneas de hendiduras" representa ya un adelanto.

Si con un escoplo redondo se intenta agujerear el tejido compacto de un hueso bien calcificado, no se lograrán agujeros redondos, sino grietas en una dirección determinada. Estas indican la dirección de los elementos estructurales de este tejido, los osteones. Para que estas hendiduras queden más visibles es mejor introducir previamente el escoplo en anilina o tinta china. Estas hendiduras forman un sistema característico para cada hueso, cuyo curso señala la mayor fuerza de presión y tracción del tejido compacto. Las repetidas hendiduras corresponden, según Benninghoff y Zeiger, al curso de los canalículos de Havers u osteones.

La disposición más o menos vertical de las laminillas que constituyen estos conductos imprimen al hueso una mayor consistencia.

En el sistema de hendiduras del cráneo facial, claramente se aprecia la influencia de la presión masticatoria. El pilar nasofrontal que asciende hasta la glabella y el gran refuerzo que representa el arco cigomático son muy característicos y corresponden, además, al sistema de pilares y trayectorias ya estudiados.

Henckel confirmó que entre el sistema de hendiduras del tejido compacto y la estructura del tejido esponjoso existía un paralelismo absoluto. Sin embargo, Benninghoff y Zeiger aconsejan que se proceda con mucha cautela en la deducción de conclusiones. En cambio, es dudoso que el tejido compacto pueda transformarse notablemente al variar las condiciones de trabajo y que este cambio está en consonancia con la variación de las condiciones estáticas. Si, según el criterio de Gebhardt, el tejido compacto quisiera adaptarse a las nuevas condiciones estáticas, esto sólo sería posible por neoosteones, que tendrían



que “sintonizar” con los elementos óseos ya existentes. Benninghoff no lo ha podido comprobar y Zeiger opina que esta adaptación sólo tiene lugar en los elementos estructurales más gruesos. Pero esto nunca ocasiona inestabilidades mecánicas; por razón de la constante y más completa adaptación del tejido esponjoso, se compensa ya en el germen, disponiendo siempre de una elasticidad homogénea del hueso (Petersen). Como examinamos más adelante con detenimiento, ante la más pequeña variación de la función y de la tensión reacciona el hueso con rapidez, transformándose y conservando completa y constantemente la homogeneidad elástica y la unidad del órgano.

### MANDÍBULA INFERIOR

Está constituida por un solo hueso, llamado maxilar inferior; tiene forma de arco parabólico, muy compacto, cuyas ramas ascendentes forman un ángulo obtuso con el cuerpo del maxilar, terminadas por las apófisis coronoides y los cóndilos articulares, por medio de los cuales se articula con las superficies articulares que a tal efecto presentan los huesos temporales del esqueleto craneal. Se insertan en el maxilar inferior gran número de músculos muy potentes, por lo que, unido a que está más aislado en el espacio que el maxilar superior y ser la parte más activa en el acto masticatorio, su arquitectura tiene que ser muy sólida por estar expuesto a considerables presiones y tracciones.

La mandíbula inferior es un maravilloso sistema de fuerzas de resistencia, forma un arco parabólico que responde exactamente a la acción de las fuerzas que actúan sobre ella. El cuerpo mandibular está constituido por dos parábolas superpuestas: una dentaria, formada por el proceso alveolar y los dientes, y otra mandibular, representada por el borde inferior del cuerpo de la mandíbula (fig. 6). Ambas parábolas se cruzan en la zona de los bicúspides y sus curvas se separan a partir del primer molar permanente y continúan separándose aún más a nivel del segundo y tercer molares, de manera que la parábola mandibular se dirige hacia fuera y la dentaria hacia dentro; por tal motivo, las caras oclusales de los molares se dirigen hacia



el plano medio, estas curvaturas tienen su razón de ser, cada una de ellas marca un sistema de resistencias y las fuerzas son convergentes al plano sagital, pero orientadas de delante a atrás.

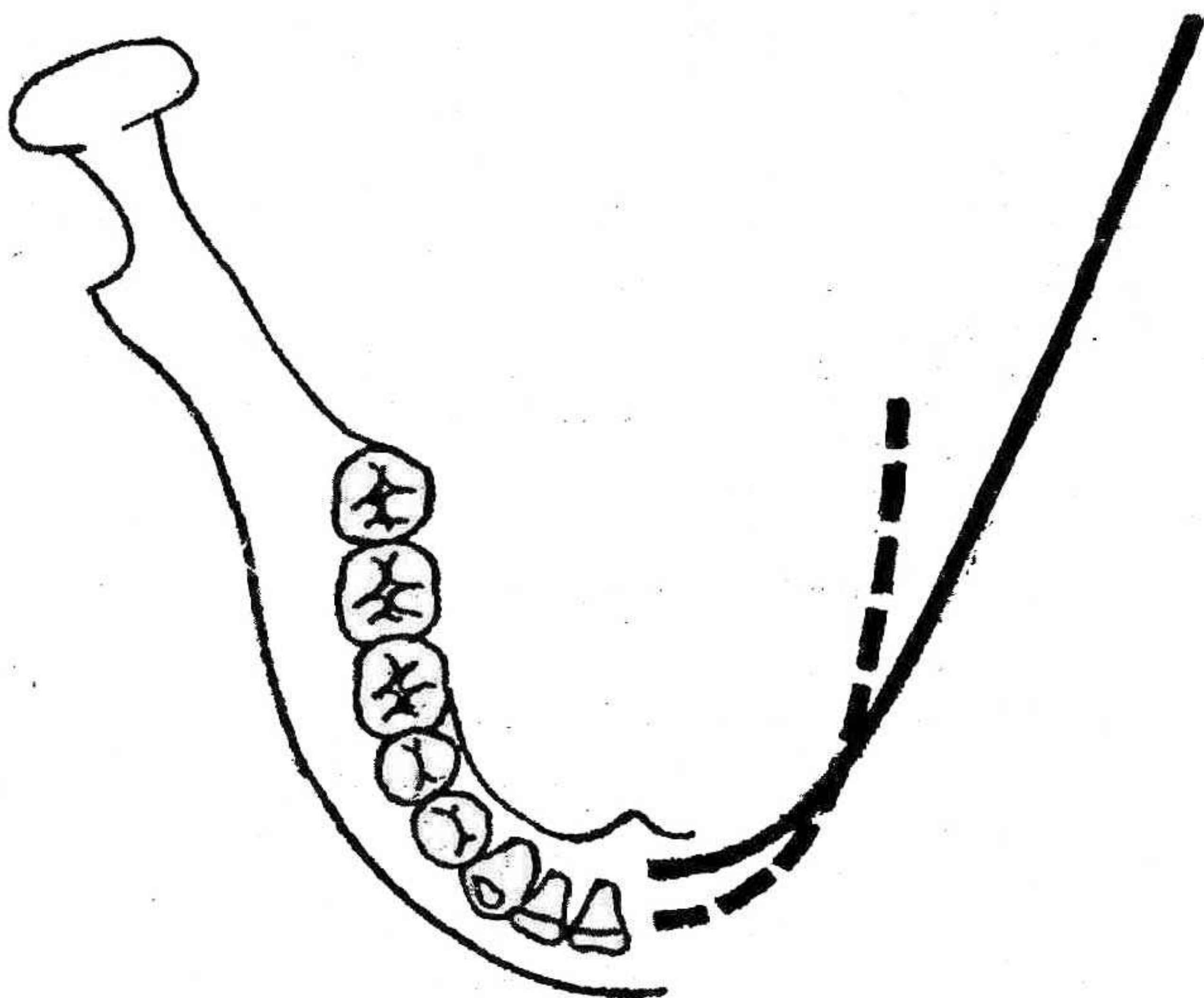


Fig. 6.—Maxilar inferior, visto por arriba al objeto de representar las parábolas dentarias (línea discontinua) y mandibular (línea continua), que se cruzan en la zona de los bicúspides, y sus curvas se separan a partir del primer molar permanente, marcando cada una de dichas parábolas un sistema de resistencias.

Vista la mandíbula de perfil, vemos que su parte horizontal no está igualmente orientada que la ascendente. Ambas ramas forman al unirse el ángulo mandibular. La rama ascendente sirve de inserción a los músculos elevadores de la mandíbula, o mejor, compresores u oclusores, que ejercerán una presión de potencia después de la oclusión, que será base de las resistencias cérvico-faciales. La rama horizontal se halla influenciada por los músculos depresores; la resultante de ambas fuerzas es ascendente (fig. 7), secundada por las fibras del temporal, masetero y pterigoideo interno, mientras que los músculos depresores tienen la resultante hacia abajo; entre éstos, los milohioideos, genihioideos y el vientre anterior del digástrico tienden a descender la mandíbula inferior, fijándose en el hioides;



los infrahioides ejercen una verdadera acción depresora porque fijan el hioides.

En el maxilar inferior fácilmente puede reconocerse el “arco basal”, ya que forma parte de casi todo el hueso, con excepción del proceso alveolar, de los puntos de inserción de músculos, apófisis coronoides, ángulo de la mandíbula y de la protuberan-

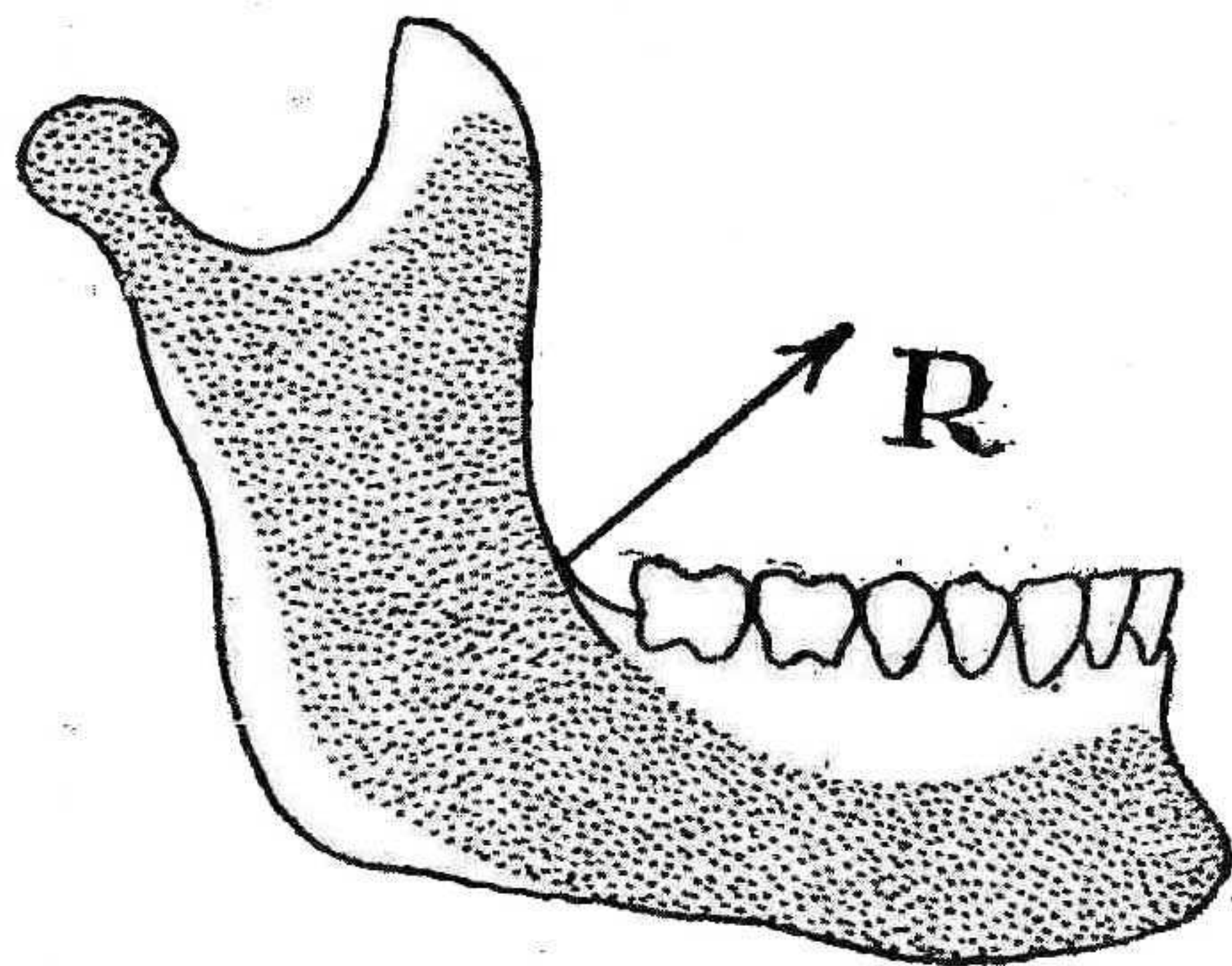


Fig. 7.—La resultante R de las fuerzas desarrolladas por los músculos oclusores y depresores de la mandíbula es ascendente.

Fig. 8.—Lo que en la vejez queda del maxilar inferior es el “arco basal” (punteado sobre un maxilar adulto).

cia mentoniana. El “arco basal” parte del cóndilo y, siguiendo un curso ligeramente curvo, únese con la otra mitad del arco en la apófisis mentoniana. El fundamento del “arco basal” es estático-funcional y se apoya en las trayectorias de la estructura interna del hueso. Lo que en la vejez queda del maxilar inferior es, aparte de las inserciones y las zonas descritas, el “arco basal” (fig. 8).

El maxilar inferior está protegido contra la flexión a que está sometido como hueso separado y movable contra el resto del cráneo por una capa cortical de tejido compacto muy fuerte, reforzada aún más en el borde inferior del hueso. Pero ésta fuerte concha de tejido compacto se encuentra rellena de una esponjosa, en la que están labrados los alvéolos dentarios. La presión ejercida sobre los dientes durante el acto masticatorio se transmite, primero, en forma de tracción, por las fibras sus-



ensoras, constituídas por el ligamento alvéolo-dentario. Esta pared está protegida contra la fuerza que trata de hundirla en el interior del maxilar por unas trabéculas-refuerzo de sustancia esponjosa, que, salidas de la superficie externa de la lamina citada, se asocian aproximadamente en forma de cono. Estas trabéculas esponjosas se prolongan en unos refuerzos de sustancia esponjosa, que, como ya hemos dicho, reciben el nombre de “trayectorias”, que por debajo de las puntas de las raíces se dirigen hacia atrás, y luego hacia atrás y arriba, por la rama

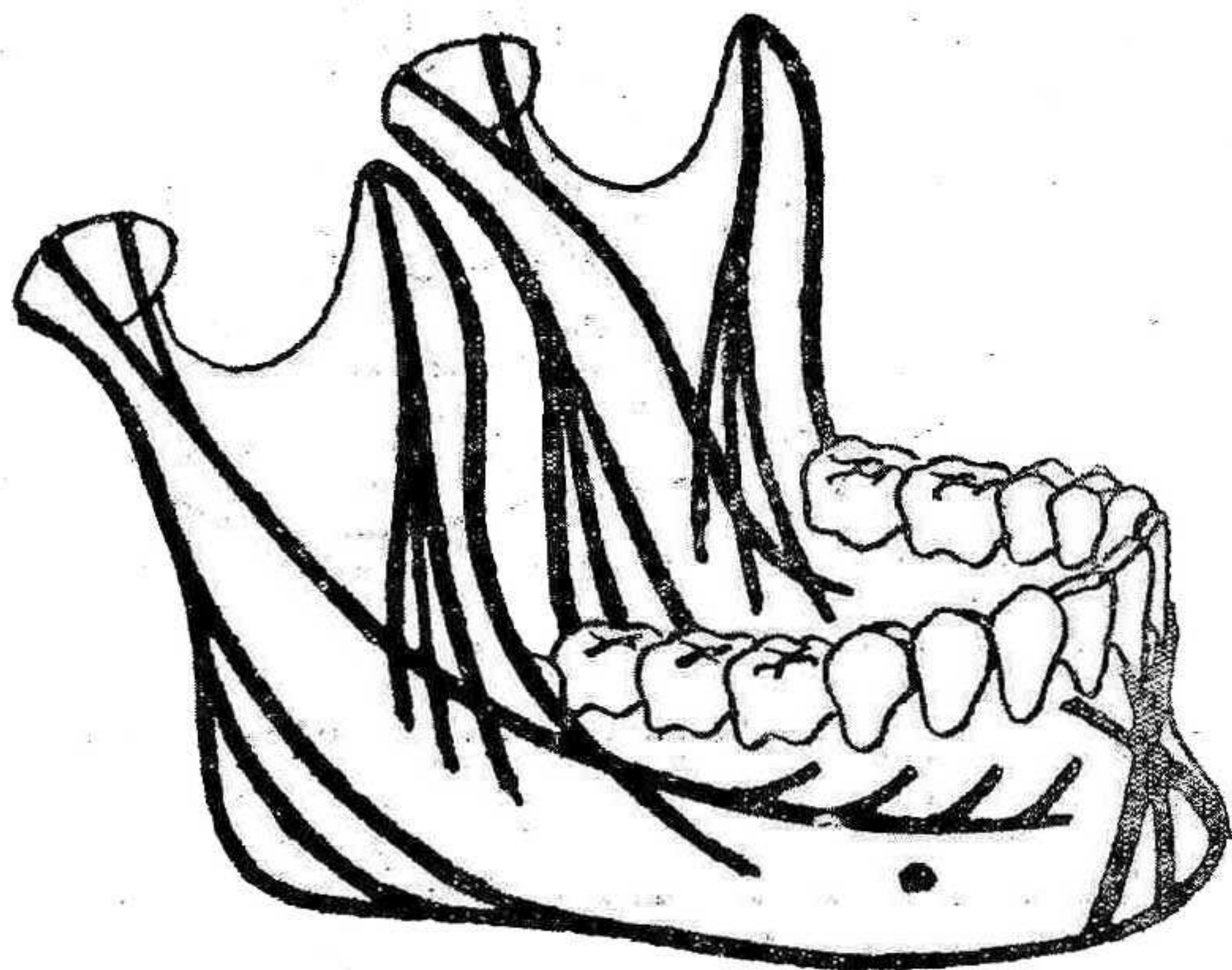


Fig. 9.—Sistemas trayectoriales constituídos por refuerzos de las trabéculas esponjosas de la mandíbula.

ascendente, hasta terminar en el cóndilo del hueso. A través del cóndilo la presión se transmite hasta la base del cráneo por la articulación temporo-maxilar (fig. 9). Esta trayectoria dental del maxilar inferior, en la superficie interna de la rama ascendente, sobresale formando un cresta que atraviesa oblicuamente hacia atrás y arriba la rama ascendente, continuándose con el cuello del cóndilo (cresta cervical del maxilar inferior).

Otros sistemas trayectoriales del maxilar inferior responden, sobre todo como trayectorias de tracción, a la acción de la musculatura masticatoria. Entre éstas tenemos: la “trayectoria marginal”, que viene a reforzar el ángulo mandibular y borde inferior del hueso, y que en realidad es la rama inferior de la “trayectoria basal” descrita por Korkhaus, que desciende



por el borde posterior de la rama ascendente. La "trayectoria temporal", sita en la apófisis coronoides, irradia hacia la rama; está producida por la acción del músculo temporal, para cuya tracción está convenientemente dispuesta.

Entre las trayectorias de la rama ascendente se encuentra un sitio en que la esponjosa queda bastante libre de carga mecánica, existiendo de ordinario en este sitio espacios medulares amplios, que en su máxima claridad se desarrollan por detrás y por debajo del alvéolo correspondiente a la muela del juicio. En las radiografías, este sitio se reconoce por una sombra menos intensa. Al tamaño de la cavidad medular en este sitio se le ha atribuído un valor etiológico en la rapidez y grave propagación de los procesos inflamatorios procedentes de la muela del juicio.

Las "trayectorias mentonianas" están situadas en la región de su nombre, en la cual muestra la esponjosa trabéculas trayectoriales que ascienden oblicuamente de izquierda a derecha, y viceversa, entrecruzándose en la línea media, reforzando de este modo la parte más amenazada por las fuerzas de flexión.

Según los distintos autores, las trayectorias del maxilar inferior reciben diversas denominaciones, variando también su criterio en lo referente a situación y distribución de las mismas; sin embargo, lo cierto es que las trabéculas de tejido esponjoso están orientadas siempre en la dirección precisa para poder resistir suficientemente a la presión, tracción y torsión que actúan sobre el hueso. Triepel estableció la siguiente ley: "Una determinada función puede realizarse con un mínimo de material, o con el material dado puede realizarse la función máxima."

Puede apreciarse lo relativo de la descripción de la situación y distribución de los sistemas trayectoriales, teniendo en cuenta que si varían las condiciones funcionales del hueso, bien por pérdida de piezas dentarias, colocación de prótesis que varíen la articulación u oclusión dentaria, correcciones ortodóncicas, etcétera, y, por tanto, las presiones y tracciones actúan en otra dirección, podrán transformarse los elementos estructurales del hueso, adaptándose a este nuevo esfuerzo (ley de transformación del hueso de Julius Wolff).



## RELACIÓN ANATÓMICA Y FUNCIONAL ENTRE AMBOS MAXILARES

La dirección del eje de los dientes y la forma de los arcos basales están relacionadas estático-funcionalmente. En maxilares perfectos y no deformados, los ejes de los dientes están situados de tal forma que en ellos se verifican (Bluntschli) dos condiciones esenciales: a) La acción de unas coronas dentales sobre otras es máxima; y b) La transmisión de la presión a las estructuras básicas está garantizada de tal manera que pueden absorber la presión.

Por la posición mutua de los arcos basales se comprende la dirección especial de los ejes de los dientes superiores e inferiores y la curvatura del plano de oclusión (curva de Spee). Sabemos que los ejes longitudinales de los incisivos superiores e inferiores están ligeramente inclinados vestibularmente, los de los bicúspides están casi verticales y los de los molares hacia afuera en el maxilar superior y hacia adentro en el inferior, tanto más inclinados cuanto más distales.

Si se observa la relación mutua de ambos "arcos basales", el superior es, en general, menor que el inferior, y fijándose en estas características fácilmente comprenderemos la posición referida de los ejes de los dientes.

Si observamos los maxilares de perfil, llama especialmente la atención la convexidad hacia abajo de la curva de oclusión; por esta causa la presión masticatoria se concentra en el "arco basal" más estrecho: el superior. Este es el motivo de que las coronas de los molares superiores sean divergentes distalmente y la de los inferiores converjan mesialmente.

Como el "arco basal" inferior, en general, está más adelantado que el superior, la inclinación de los ejes de los incisivos superiores debe ser mayor que la de los inferiores.

Como ambos arcos basales sólo se superponen completamente en un corto espacio, cual es la región de los bicúspides, sólo los ejes de los bicúspides podrán ser más verticales; en la región de los molares los arcos basales se separan cada vez más cuanto más distalmente se encuentran, y, por lo tanto, la inclinación hacia afuera de los molares superiores y hacia adentro de los inferiores será tanto mayor cuanto más distalmente se encuentren situados. Igualmente variará la superficie oclusal



de los molares respecto de la horizontal; la superficie de oclusión se representa en cierta manera como una superficie esférica, cuyo centro se supone en la prolongación del eje de los dientes.

Es evidente que la dirección de los ejes dentarios en la dentadura perfecta depende de la acción de las fuerzas funcionales, especialmente de las de la masticación.

Según Cieszynski, es, sobre todo, la acción del masetero y pterigoideo interna la que produce la presión desde el maxilar inferior a la glabella. En este lugar es donde se equilibra la presión transmitida de ambos maxilares, según palabras del citado autor, en el vértice del cono que resultaría de la prolongación de los ejes de los dientes. La curva de compensación o de Spee sería la base esférica de este cono dental y los ejes de los dientes estarían situados en su superficie. El vértice del cono dental—sitio donde se soporta mayor presión—debe estar situado en las proximidades de la glabella.

La potente fuerza mandíbulo-craneal desarrollada por los músculos masticadores se detiene en la oclusión dentaria y es interesante que existe un verdadero engranaje por la disposición de los tubérculos en plano inclinado de las piezas dentarias; y gracias a este engraje se fija la mandíbula en su posición de oclusión, y en virtud de los principios mecánicos—la fuerza se transmite de molécula a molécula en dirección perpendicular a las superficies de contacto—esta fuerza potentísima oclusal la resisten los dientes antagonistas. Por lo tanto, la articulación temporo-maxilar tiene una importancia secundaria ante la oclusión, que es primordial. Quien rige es la fuerza de oclusión y quien se deja ser regido es la articulación temporo-maxilar, que no sufrirá de esta manera presiones molestas. Y existe para lo cual una relación entre la línea oclusal y la trayectoria condílea—demostrada por Bonwill—, tanto que la variación del plano oclusal por prótesis o correcciones ortodóncicas provoca una alteración de la trayectoria condílea hasta lograr el acoplamiento con el funcionalismo oclusal, por razones físicas y biológicas.

Considerando la fuerza de oclusión en su momento de potencia, teniendo en cuenta que el plano oclusal no es recto, sino



que está formado por planos en sucesivas direcciones, las fuerzas que obran se transmiten (como decíamos anteriormente), repartiéndose de una manera específica para cada fuerza. La corona distribuye la fuerza y el reparto se hace adecuado a su dirección, repartiéndose según la perpendicular a sus superficies de contacto; en consecuencia, como en las superficies cónicas las presiones se distribuyen radialmente, de esta manera se transmiten las presiones difundidas a la trama ósea.

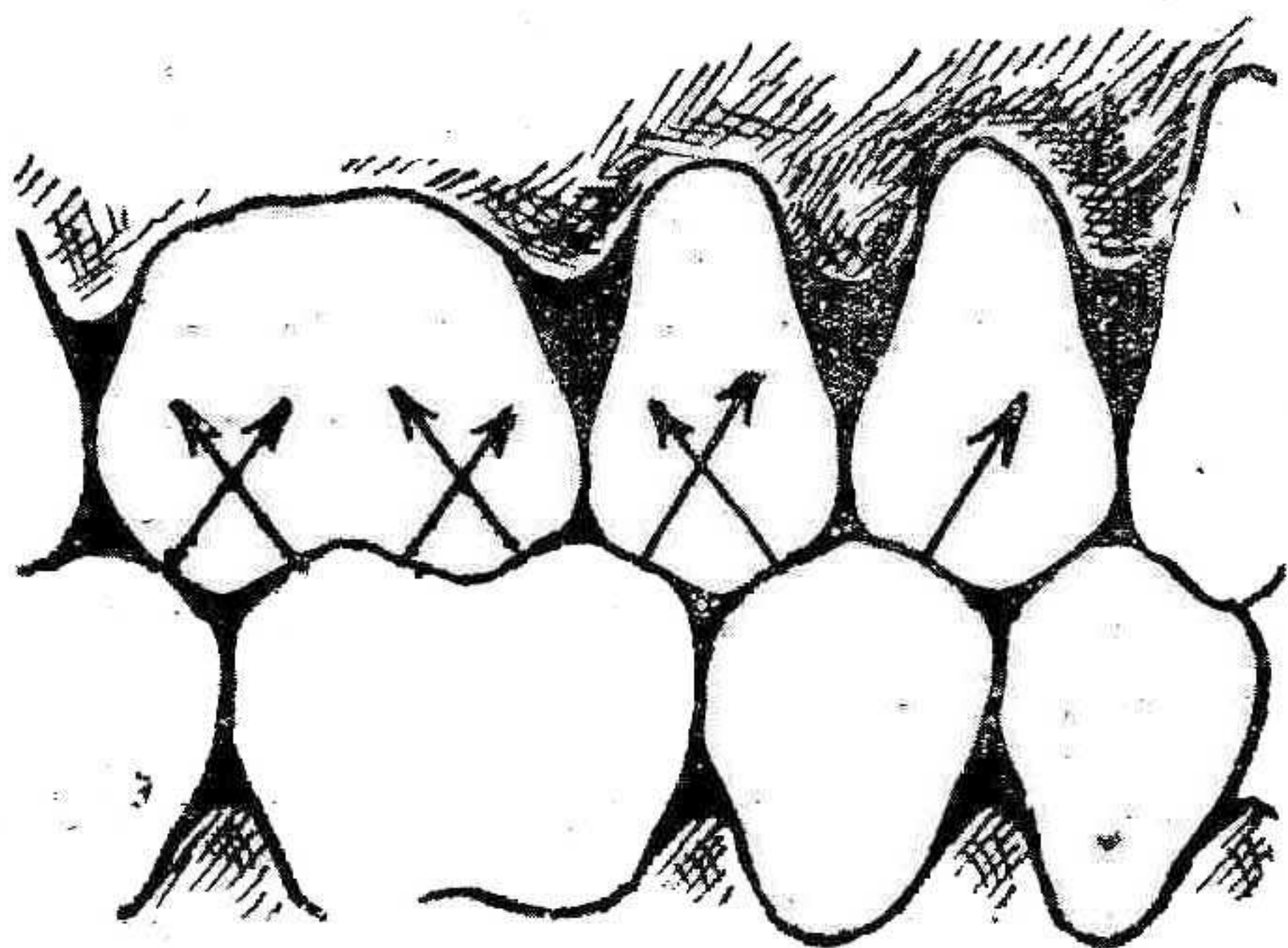


Fig. 10.—Engranaje de los tubérculos dentarios, que fijan la mandíbula inferior en su posición de oclusión, transmitiéndose la fuerza oclusora en dirección perpendicular a las superficies de contacto, según quieren indicar las flechas.

La presión que recibe la bóvela palatina en el acto masticatorio, transmitida por medio de las resultantes de las fuerzas de oclusión, a través de la masa ósea, hacia el plano sagital, se compensa con la del otro lado, lo que daría lugar a una deformación del sistema hacia arriba, si no se opusiera a ello el vómer y la lámina perpendicular del etmoides. Y de esta manera, según describimos más detalladamente al tratar de los pilares de sostén del maxilar superior, se transmite la presión masticatoria a la base del cráneo por el cuerpo del esfenoides. Transmitiéndose también por las porciones laterales, lo hace por la apófisis ascendente del hueso maxilar superior a la apófisis orbitaria interna del frontal, y a través de la apófisis piramidal del citado hueso maxilar superior, al hueso malar, y éste, a su vez, verticalmente, a la apófisis orbitaria externa del frontal;



horizontalmente hacia atrás, el hueso maxilar superior se une al temporal, y por detrás y adentro, al borde anterior del ala mayor del esfenoides.

El seno maxilar y las fosas nasales obligan a las fuerzas a ser transmitidas por las paredes.

La compresión de incisivos y canino actúa sobre la porción ascendente del hueso maxilar superior. La presión sobre los molares es más lateral y cuenta, además de los apoyos recordados, con el de la superficie articular del hueso temporal, que recibe la presión transmitida por el cóndilo del maxilar inferior, pero que (como decíamos anteriormente) en la presión desarrollada en el acto masticatorio esta transmisión de fuerzas es secundaria, siendo primordial la transmisión de fuerzas verificada a partir del encaje recíproco de las cúspides oclusales.

Los autores (\*) se ocupan frecuentemente de las repercusiones que las alteraciones mecánico-funcionales del macizo maxilofacial tienen en clínica. Wrihgt, en 1920, demostró que la "oclusión profunda" originada por la pérdida de dientes, la abrasión, las anomalías de posición (prognatismo), tienen como consecuencia que el cóndilo presione la pared anterior del conducto auricular, que en muchos casos hasta lo llega a ocupar, dando lugar así a la sordera. Sordera que puede, según ha demostrado Wrihgt, repararse por la implantación de dispositivos protésicos, en que la restitución de la altura oclusal retira el cóndilo del conducto auricular, remitiendo la sintomatología.

Costen ha comprobado en 1934 que no sólo la sordera puede presentársenos como síntoma del desplazamiento del cóndilo, sino asimismo diferentes tipos de jaquecas, irritaciones de la garganta, nariz y lengua. También hace referencia Costen a la sintomatología de falsas sinusitis de la misma etiología (síndrome de Costen).

Todo este estudio está basado en leyes mecánicas para comprender la resistencia del material óseo; pero el hueso no es material inorgánico, sino que es la reunión de material inorgánico y elementos vivos. El hueso es, por lo tanto, resultante de dos factores, mecánico y biológico, siendo también el diente

---

(1) ODONTOLOGÍA, editorial, vol. IV, núm. 43.



resultado de ambos factores. Esto explica la fragilidad de los dientes extraídos hace tiempo, porque sólo existe factor inorgánico por haber desaparecido el factor biológico, rompiéndose el equilibrio biológico-físico, y como resultante pierde su resistencia.

Como hemos dicho repetidas veces, la estructura de los huesos está dispuesta según la función que deben cumplir, influenciada de modo directo por el factor biológico, el cual responde a las siguientes cualidades: "función", "nutrición" y "reproducción o regeneración". La "función" lleva consigo un gasto calórico y un consumo de material vivo o catabiótico. La "nutrición" y "reproducción" son bioplásticas o constructoras. Las tres forman un conjunto de equilibrio en su funcionalismo normal, compensando la "nutrición" y "reproducción" el desgaste originado por la "función"; por lo tanto, los elementos vivos del hueso sufren periódicamente un proceso de muerte y regeneración.

Formado el hueso por los factores mecánicos y biológicos en correlación, traen consigo las propiedades que hemos examinado y la alteración de algún factor produce el desequilibrio y el trastorno patológico. De donde se deduce la importancia del factor biológico, ya que la función de los elementos vivos está regida por estímulos o irritaciones mecánicas, y como los elementos biológicos son los encargados de la regeneración de los elementos óseos destruidos durante el trabajo funcional, la resistencia mecánica y la estructura óseas están íntimamente ligadas y dependientes de la actividad biológica, que a su vez está influenciada de modo directo por los estímulos mecánicos, estando, pues, el sistema admirablemente equilibrado.

### C O N C L U S I O N E S

Este ligero estudio de la mecánica funcional de los huesos del macizo maxilo-facial tiene en nuestra opinión extraordinaria importancia, pues aparte de que el profesional encariñado con su profesión debe conocer perfectamente lo que pudiéramos llamar cimientos de su campo de trabajo, es imprescindible es-



tar al corriente de las resistencias que opone el hueso a los traumatismos y agentes exteriores, puntos en que estas resistencias son mayores o menores, manera en que la estructura ósea responde a la alteración de las funciones normales del hueso, etc., etcétera, datos éstos que en casos de tratamientos de fracturas, ortodóncicos e intervenciones operatorias en el hueso mismo es primordial conocer para lograr un resultado feliz.

---

#### *Las posibilidades terapéuticas del curare*

Claude Bernard ha demostrado que el curare no obra ni sobre el nervio ni sobre el músculo, sino sobre la unión mioneural. Ha insistido sobre la necesidad de aislar el principio químico activo de la droga bruta. Este trabajo ha sido hecho por King y Wintersteiner, así como Dutcher. La sustancia cristalizada pura que ha sido aislada, la turbocuratina, pertenece al grupo de los compuestos conocido como sales de amonio. La concepción actual de la terapéutica por el curare, según Schlesinger, no se propone paralizar la unión mioneural, sino crear un bloqueo para las impulsiones anormales que la enfermedad provoca a nivel de la unión mioneural.

A título de ejemplo entre los parkinsonianos ha sido posible disminuir la rigidez y mejorar el sueño. No se ha constatado ningún efecto tóxico, ni sobre órgano o sistema alguno, ni ningún cambio en el estado general. No hay ninguna tendencia a la costumbre. Existen ciertas contraindicaciones en la terapéutica por el curare, en particular en ciertas miastenias y ciertas enfermedades de los riñones. (per "Med. Esp.", X-1947).