

**ENFOQUE DIAGNOSTICO POR IMÁGENES  
DEL TRAUMA MAXILOFACIAL**

**MONOGRAFIA**

**JUAN CARLOS COLLAZOS GAITAN**

**IGNACIO ARANGO**

**UNIVERSIDAD DE LA SABANA**

**FACULTAD DE MEDICINA**

**IMÁGENES DIAGNÓSTICAS CLINICAS**

## 1. INTRODUCCION

La región maxilofacial es una de las zonas del cuerpo más comprometida en eventos traumáticos de primer orden en la actualidad como por ejemplo los accidentes de tránsito. Las estadísticas la colocan en segundo lugar después del trauma craneoencefálico como causa de morbilidad secundaria a traumatismo.<sup>1,2</sup>

Anatómicamente esta región se extiende desde la base del cráneo hasta el hueso hioides, y contiene una diversidad de órganos pertenecientes a diferentes sistemas que pueden ser afectados por traumatismos y otras patologías asociadas. La valoración de estos pacientes traumatizados suele ser difícil por su condición clínica y por ende su poca colaboración para la realización de los diferentes exámenes diagnósticos. Las modalidades de imágenes diagnósticas usadas para su valoración incluyen la radiografía simple, la tomografía lineal, la radiografía panorámica, la tomografía computada, el Dentascan, y la resonancia magnética. Cada modalidad tiene sus puntos a favor y en contra, sin embargo, la radiografía simple y la tomografía computada son los dos estudios de primera línea en la evaluación del trauma maxilofacial.

En la actualidad, las fracturas se describen de acuerdo a los huesos a los que afectan, en vez de hacerlo con los contrafuertes fracturados. Por lo general la deformidad del esqueleto facial no se observa inicialmente a causa del edema, la hemorragia o la lesión de los tejidos blandos,<sup>1-4</sup> de ahí la importancia de utilizar métodos como la TC (tomografía computarizada) para obtener una evaluación más completa del esqueleto

facial, los tejidos blandos de la cara, el cerebro y los espacios duros, que son los sitios más comprometidos en los accidentes que causan traumatismos faciales.

Los barridos de TC axiales y coronales proporcionan la información necesaria para la elaboración de un diagnóstico, ayudando así, al manejo inicial del paciente así como también, al de mediano y largo plazo. Aunque en ciertos casos, la resonancia magnética (RM) suele complementar el diagnóstico, por ejemplo en los casos en que urge la diferenciación entre sangre y reacciones inflamatorias o fluido de edema, la RM no es el mejor método en el diagnóstico de primera línea, dado que no se visualiza directamente el hueso, y por ende, no es el método más preciso para el diagnóstico de fracturas pequeñas no desplazadas.

Las radiografías simples son el método más a la mano en la mayoría de las instituciones de nuestro país, y aunque no es el examen que responda a todas las dudas, continúa ofreciendo datos de suma importancia para el manejo inicial del paciente. La proyección de Waters <sup>(Figuras 1 y 2)</sup> sirve para evaluar los bordes laterales e inferiores de las órbitas, el piso orbitario, el septum y el arco nasal, los senos maxilares y frontales y los procesos cigomáticos. La proyección de Cadwell muestra los bordes superior, medial y lateral de las órbitas, los senos etmoidal y frontal, la línea orbital oblicua y el septum nasal. También son valorables la fóvea etmoidal constituida por el techo del seno etmoidal, la lámina cribiforme, la crista Galli, y el piso de la silla turca. La proyección lateral <sup>(Figura 3)</sup> de igual forma sirve para visualizar alteraciones de las paredes anteriores y posteriores del frontal, así como los senos maxilares, los procesos cigomáticos, las superficies pterigoideas, la fosa pterigopalatina, los bordes laterales de las órbitas, el piso de la fosa

craneal anterior, el esfenoidal y los tejidos blandos retrofaríngeos. Aunque la proyección submentovertex algunas veces está contraindicada dadas las condiciones del paciente, es decir cuando hay sospecha de lesión cervical, sirve para mostrar alteraciones a nivel de los senos etmoidales, esfenoidales, así como las paredes anterior y lateral de los senos maxilares, las paredes laterales de las órbitas, el ala mayor del esfenoides, la lámina pterigoidea y aunque el resto de estructuras se puedan visualizar no es el estudio de elección para ello.

Todas estas proyecciones suelen complementarse con la panorámica <sup>(Figura 4)</sup>, que da una visión global como su nombre lo dice, siendo el examen elección para el diagnóstico de fracturas de la mandíbula, con compromiso dentígeno. Existen otras proyecciones que se acomodan a la alteración que se quiera descartar, como por ejemplo las proyecciones oblicuas a diferentes ángulos, que sirven para desalojar estructuras interpuestas en determinadas proyecciones y así tener una mejor visualización de lo que se busca diagnosticar.

La TC <sup>(Figura 5)</sup> aunque es el estudio de primera línea suele estar precedido por estudios convencionales. La realización del TC se indica para el estudio preciso y en consecuencia determinar quirúrgica adecuada en caso de ser necesario.

A continuación haremos una recopilación de las tres clasificaciones referidas en la literatura, realzando las ventajas y desventajas de cada una de ellas. Empezaremos con aquella que se basa en la descripción detallada de cada compartimiento factible de estar comprometido en trauma.

## **1. DESCRIPCION POR COMPARTIMIENTOS.**

### **1.1 FRACTURAS NASO-FRONTO-ETMOIDALES.**

Las fracturas nasales son las más comunes del esqueleto facial. Estas pueden producirse aisladas o junto con otras lesiones de la cara.<sup>(Figura 6)</sup> Los huesos nasales son dos estructuras que yacen a lado y lado de la línea media, articuladas entre si, así como con el frontal y con los procesos frontales del maxilar. Las cedillas aéreas etmoidales se localizan en el límite posterior. El septum nasal esta compuesto por un platillo posterior, superior y perpendicular al hueso etmoidal. El paladar duro forma el piso de la cavidad nasal y la lámina cribiforme el techo. La espina nasal anterior es una estructura protuberancial y triangular que se extiende anterior al maxilar e inferior a la nariz.

La mayoría de las fracturas óseas nasales afectan el tercio distal más fino de los huesos de la nariz, en tanto que el margen nasoetmoidal permanece intacto. Todo depende de la dirección y de la intensidad del trauma. En orden ascendente, la primera alteración que se puede valorar es una depresión simple o una fractura de un hueso nasal;<sup>(Figura 7)</sup> cuando la fuerza es mayor se fracturan ambos huesos en sus extremos inferiores y la fuerza es absorbida por el tabique nasal, el cual se desplaza y fractura, llegando a desprenderse la pirámide nasal completa, incluyendo las apófisis frontales de los maxilares. Cuando los huesos nasales y el tabique se encuentran desplazados hacia atrás, se produce deformidad en silla de montar y aplastamiento de la nariz, hasta llegar a fracturas más graves, pudiéndose producir hipertelorismo y telecanto traumáticos. Cabe anotar que en los niños, la sutura internasal aún no está osificada y los huesos nasales se encuentran articulados a cada lado, apoyándose sobre las apófisis frontales de

los maxilares, en consecuencia éstas no suelen fracturarse en las lesiones nasales infantiles.

En conclusión podemos decir que las fracturas de los huesos nasales son usualmente de orientación transversa y se pueden ver mejor usando proyecciones laterales con técnica de tejidos blandos y aunque las fracturas longitudinales también se presentan, el diagnóstico es más insidioso puesto que suelen confundirse con las suturas longitudinales nasales. Las fracturas del septum nasal son también valorables en la proyección de Waters observando una angulación de la sombra del septum. Lesiones más severas de la región nasofrontal causan fracturas de la pared del seno frontal, de las celdillas etmoidales y de la lámina cribiforme.

El TC es el mejor método para la valoración del piso del seno frontal o las celdillas etmoidales anteriores,<sup>(Figura 8)</sup> así como también en la valoración de hematomas septales que pasan desapercibidos en los estudios de Rx simples. Cortes de 3-5 mm. de espesor son los que se utilizan para realizar una adecuada valoración. Las complicaciones de las fracturas del seno frontal y de la lámina cribiforme son el neumocéfalo, la rinoliquia y las infecciones intracraneales. La lámina papirácea constituye el límite lateral entre las celdillas etmoidales y la órbita. El hueso lacrimal se encuentra anterior a la lámina papirácea así como el proceso frontal del maxilar se encuentra anterior a este. Las fracturas de esta región frecuentemente afectan el tendón del canto medial, el saco lacrimal y el conducto lacrimal. La dacriocistografía es el mejor método radiológico para evaluar la integridad del conducto nasolacrimal, así como el TC identifica las eventuales fracturas del saco lacrimal. La opacificación de las celdillas etmoidales

sugiere una lesión que podría corresponder a edema de la mucosa, sangre o sinusitis preexistente. Aquí nuevamente aunque la proyección de Waters es útil, el TC constituye el examen de primera línea para el diagnóstico correcto.<sup>1-5</sup>

## **1.2 LA MANDIBULA.**

La mandíbula es el segundo en frecuencia de trauma, siendo los accidentes de tránsito la causa más frecuente. Las estructuras más comprometidas son los cóndilos y las sínfisis. Las articulaciones temporomandibulares actúan absorbiendo la mayoría de las golpes previniendo las fracturas múltiples.

Las articulaciones temporaomandibulares también pueden sufrir dislocaciones como primera manifestación después de un trauma directo. Enfermedades sistémicas del orden del hipertiroidismo, de la enfermedad de Paget, la artritis reumatoidea y la osteoporosis pueden predisponer fracturas a este nivel, así como también procesos neoplásicos, infecciosos y quísticos. La mandíbula se divide en seis segmentos: el cóndilo, la coronoides, la rama, el ángulo, el cuerpo y la sínfisis.<sup>(Cuadro 1)</sup>

El estudio radiológico simple se basa en las proyecciones anteroposterior, oblicuas laterales izquierdas y derechas con 25 grados de angulación caudal y las proyecciones de Towne y Waters. Cuando se dispone de panorámicas, uno solo de estos estudios suele bastar para obtener la información necesaria para un diagnóstico. La utilización de rutina del TC no está indicada a no ser para la evaluación de fracturas con desplazamiento<sup>(Figura 9)</sup>, dislocación o astillas de las cabezas de los cóndilos, así mismo

la reconstrucción en tercera dimensión suele ser útil para la valoración de las articulaciones temporomandibulares, sin olvidar que el estudio de primera línea para evaluar su compromiso es la tomografía lineal (ATM) y el panorex.

La RM. suele evaluar los tejidos blandos y las complicaciones que se pueden presentar como por ejemplo la necrosis avascular o la osteocondritis de los cóndilos. Aunque estos estudios suelen ser un complemento en algunas instancias, los estudios de elección terminan siendo la radiografía simple en las proyecciones señaladas anteriormente. La proyección oblicua-lateral y/o el pánorex<sup>(Figura 10)</sup> son los mejores para valorar el cuerpo mandibular, los ángulos y las ramas. Los cóndilos se valoran mejor con la proyección de Towne y la lateral oblicua. La proyección de submentovertex es útil para la valoración de desplazamientos y alineación de los cóndilos así como de sínfisis.<sup>1-5</sup>

### **1.3 FRACTURAS CIGOMATICAS.**

El cigoma es un hueso complejo que forma la eminencia malar y la mejilla. Se articula con el maxilar, el frontal, el esfenoides y el temporal. Hace parte de los bordes inferior y lateral de las órbitas, de la porción del piso y de la pared lateral de las mismas, de la porción anterior y de la pared lateral del atrium maxilar. Las fracturas aisladas suelen ocurrir a nivel del arco cigomático causadas por trauma contuso directo, con deformación en “V” comprometiendo la fosa intratemporal<sup>(Figura 11)</sup> y afectando en algunos casos las coronoides. También pueden presentarse fracturas en “trípode”. Estas fracturas poseen tres componentes principales: fractura del proceso frontal del cigoma ó separación de la sutura frontocigomática; fractura del arco cigomático y fractura del



proceso maxilar incluyendo el borde inferior de la órbita y el piso de la órbita<sup>(Figura 12)</sup>; y fractura de la pared anterior y lateral del seno maxilar. Dependiendo de la fuerza y de la dirección del trauma dependerá el grado de compromiso de las estructuras adyacentes.

#### **1.4 FRACTURAS ORBITARIAS**

Smith y Regan<sup>2</sup> definieron en 1957 los diferentes tipos de fracturas que pueden comprometer las orbital, haciendo énfasis en las fracturas del piso orbitario sin compromiso de su arco. Según los autores, existen dos mecanismos por los cuales se producen dichas fracturas; 1. la teoría hidráulica, que consiste en aumento súbito de la presión intraorbitaria debida a una fuerza externa sobre los tejidos blandos, esta fuerza es transmitida hacia las estructuras óseas como el piso de la órbita, y menos común, la lámina papirácea y la pared medial de la órbita. La segunda teoría expone como causa la repercusión en forma directa de la fuerza aplicada al arco orbitario con transmisión hacia el piso de la órbita, siendo esta, la estructura más delicada y menos resistente a la deformación dada por una fuerza externa aplicada. Estos dos mecanismos se pueden sumar y provocar la fractura, la magnitud de la cual dependerá de la fuerza aplicada y de la resistencia del tejido óseo, dando como resultado o bien una fractura simple con mínimo desplazamiento del piso de la órbita ó una fractura compleja con minuta, desplazamiento inferior y compromiso del contenido orbitario.

En cuanto a los signos clínicos estos incluyen enoftalmos, parálisis facial secundaria a edema de tejidos blandos, enfisema orbitario, anestesia del nervio orbital inferior, hemorragia subconjuntival y dolor orbitario.

El examen radiológico del paciente a quien se le sospeche fractura orbitaria incluye proyecciones de Waters y Cadwell las cuales pueden mostrar líneas de fractura simples, líneas densas en el piso de la órbita o una opacidad lineal anómala, producidas por la falta de alineamiento o sobreposición de los fragmentos. Estos fragmentos pueden ser no visualizados sino en una sola proyección haciéndose necesario en ciertos casos complementar con proyecciones tangenciales al foco de fractura. El enfisema orbitario se puede detectar, así como también el prolapso de tejidos blandos a los antros maxilares. Existen signos indirectos no específicos de compromiso orbitario como son, la opacificación de los antros maxilares, de las celdillas etmoidales con formación de niveles hidroaéreos en su interior. Todo esto correlacionado con el antecedente traumático y la visualización de fracturas faciales en otras zonas.

Si hay dudas en el diagnóstico y si se dispone de la colaboración del paciente se pueden usar proyecciones adicionales como la Waters exagerada con angulación de 10, 20 y 30 grados en dirección caudal y una proyección oblicua medio lateral del lado comprometido.

La TC y la resonancia magnética poseen una mejor sensibilidad para el diagnóstico de fracturas orbitarias. El TC se realiza con cortes coronales y axiales de 3-4 mm. de espesor, con ventanas para hueso y tejidos blandos<sup>(Figura 13)</sup>. Muchos de los pacientes con trauma maxilofacial suelen presentar compromiso de la columna cervical y por ende se tiende a realizar proyecciones a aproximadamente 45 grados de la línea cantomeatal al igual que con la proyección de Waters en estudios simples. Así mismo cortes sagitales u

oblicuos sagitales se pueden realizar aunque no sean los ideales para el piso de la órbita, anotando la dificultad para su realización.

El TC posee una excelente resolución para la determinación de fracturas, hematomas y prolapso de tejidos blandos a las cavidades nasales. La diplópia es un síntoma tardío que se produce por la tracción de los músculos oculares y aunque suele ser poco frecuente el compromiso de uno solo músculo, esto puede suceder. Otra causa de diplópia con disminución de los movimientos oculares es el edema y la parálisis de los nervios oculomotores. Igualmente con la presencia de fragmentos óseos secundarios a una fractura a nivel intraorbitario se puede producir fijación del músculo recto inferior impidiendo su función.

La RM de la órbita tiene un número considerable de ventajas sobre el TC, partiendo desde la ausencia de radiación ionizante hasta una excelente resolución contrastada de tejidos blandos y la ausencia de artefactos por prótesis dentales. El scanning en el plano oblicuo sagital a lo largo del eje del músculo recto inferior provee información acerca de las relaciones entre el músculo y el piso de la órbita. Igualmente sirve para valorar el transcurso y la integridad del nervio óptico así como el grado de compromiso en caso de daño de este. La imagen de RM se puede realizar usando cortes finos de 3 a 5 mm., con una matriz de 256 x 256 ó 512 x 512 y 2 a 4 adquisiciones. Se puede utilizar una técnica de Spin Eco para obtener una mejor resolución comparada con el TC. Las imágenes axiales proveen una buena visualización de los músculos rectos mediales y de las fracturas a este mismo nivel, sin embargo la proyección oblicua sagital es la ideal para la valoración de las fracturas del piso orbitario y el prolapso del músculo recto

inferior. Las imágenes en T1 son útiles para la detección y localización del sitio de la fractura y las secuencias T1 y T2 combinadas usualmente son necesarias para la evaluación y caracterización de las lesiones de tejidos blandos. La técnica de STIR suprime la grasa y ayuda a la valoración de los cambios inflamatorios y postraumáticos dentro de la órbita.

## **2. CLASIFICACION DE LE FORT.**

En 1900 y 1905 un médico francés<sup>2</sup>, René Le Fort publicó una serie de artículos relacionados con el estudio experimental de las líneas de debilidad en el esqueleto facial, siendo los resultados de su trabajo reconocidos como los diferentes tipos de fracturas Le Fort I, II, III; (Figura 14) aunque las fuerzas que él usó en sus experimentos eran pequeñas en comparación con las que actúan en los accidentes de tránsito, se siguen encontrando las mismas líneas de fractura, aunque en otras combinaciones además de las observadas por él. Para entender con exactitud esta clasificación, haremos un somero recuento sobre datos anatómicos en los que se basó Le Fort para llegar a ella. El esqueleto facial es una estructura panelizada, con grosor y forma variables, que desarrolla resistencia espacial a lo largo de las zonas de carga mediante la formación de arcadas o contrafuertes. Por lo general la porción más superficial del esqueleto facial es la más fuerte desde el punto de vista físico y tiene la función adicional de proteger la parte central de la cara, que es más delicada. Existen dos contrafuertes sagitales en cada lado de la cara, y uno medial que se extiende desde el alvéolo maxilar hasta la pared lateral de la abertura piriforme, en la pared orbitaria medial. Este contrafuerte comprende la parte inferior del maxilar, la apófisis frontal del maxilar, el hueso lacrimal

y la apófisis nasal del frontal. Estas estructuras forman en conjunto dos pilares estructurales mediales, uno a cada lado de la línea media de la cara. La riostra lateral está formada a cada lado por la pared lateral del maxilar, el cuerpo del cigoma y la apófisis orbitaria del frontal, en la pared orbitaria lateral. Existe otro sistema de análisis en donde entra a formar parte una riostra media formada por el tabique nasal. Estos tres contrafuertes sagitales se conectan con tres soportes horizontales, formados por el suelo de la fosa craneal anterior, el suelo orbitario, los arcos cigomáticos y el paladar duro. En conjunto constituyen un sistema de soporte facial interconectado. Por último, pueden existir dos contrafuertes coronarios: uno plano anterior formado por el frontal, los rebordes orbitarios, la parte anterior del maxilar y el alvéolo, y un plano posterior constituido por la pared posterior del maxilar y la apófisis pterigoides.

La fractura de Le Fort tipo I<sup>(Figura 15)</sup> se describe como una fractura transversa de la región inferior de la cara que resulta de la separación del paladar y del proceso alveolar del maxilar del antro maxilar. La fractura se extiende desde el aspecto inferior y posterior del seno maxilar hasta los platos pterigoideos. Es frecuente una fractura sagital del paladar duro. El fragmento que incluye el proceso alveolar y el paladar es clínicamente móvil.

La fractura de Le Fort tipo II<sup>(Figura 16)</sup>, también llamada fractura piramidal, se extiende desde el nasion oblicua e inferolateralmente a través de la pared medial, el piso y el borde inferior de la órbita adyacente a la sutura cigomaticomaxilar, oblicua a través del seno maxilar y posterior a los platos pterigoideos. La fractura puede ser asimétrica y con una hendidura a nivel del paladar.

La fractura de Le Fort tipo III<sup>(Figura17)</sup>, también conocida como disociación craneofacial es la más compleja y severa de las fracturas tipo Le Fort. Se extiende posteriormente desde el nasion a través de la pared medial orbitaria, baja por la fisura orbital inferior y continua bajando por platos pterigoideos. Así como la Le Fort tipo II también puede ser asimétrica, y comprometer múltiples fragmentos.

Por último cabe anotar el “smach” facial<sup>(Figura 18)</sup> que es el más severo de los traumas a nivel maxilofacial. Su nombre que significa hacer pedazos sirve como descripción inequívoca de la magnitud del trauma. El resultado es una severa conminución del esqueleto facial con pérdida de todos los parámetros anatómicos para su clasificación. La mejor manera de valorar este tipo de fracturas es mediante la TC en cortes delgados axiales y coronales. Las reconstrucciones en tercera dimensión resultan ser un complemento muy útil en el enfoque temporoespacial para la toma de una conducta quirúrgica.

### **3. CLASIFICACION SEGÚN GRADO DE ENERGIA.**

Otro tipo de clasificación de las fracturas maxilofaciales, es según la energía. Esta clasificación está basada en las imágenes obtenidas por CT del macizo facial en cortes axiales y coronales, valorando el grado de conminución y desplazamiento con vista a la toma de una determinada conducta quirúrgica de urgencias o programada.

*Baja energía* : trazos de fractura incompletos, figurarías, sin movilidad del maxilar, afectan la pared posterior y medial del seno maxilar, clínicamente se aprecia maloclusión. Conducta espectante, sin requerir una intervención de urgencia.

*Media energía*: afectan las paredes posterior , anterior y las apofisis pterigoides, con varios patrones de fragmentación según el ángulo del impacto. ( Le fort Y, Le fort II ó combinación de ambos ). Manejo quirúrgico con planeación previa.

*Alta energía*: en estas se demuestra gran conminución y extremo desplazamiento, la hemicara superior, el cigoma , las órbitas y las regiones nasoetmoidales están afectadas además del maxilar. Conducta quirúrgica de urgencia.

### **3.1 FRACTURAS DE LA MANDIBULA.**

*Baja energía* : porción horizontal trazo único sin desplazamiento ; porción vertical trazo único y mínimo desplazamiento.

*Media energía* : fracturas desplazadas y múltiples en la porción horizontal y en la porción vertical afectando el cóndilo y la rama ascendente.

*Alta energía* : marcado desplazamiento y conminución tanto en la porción horizontal como en la vertical produciendo dramáticas alteraciones en la altura y proyección del tercio facial inferior.

### **3.2 FRACTURAS FRONTALES.**

La región frontal se divide en tres áreas, una central (seno frontal) y dos laterales (orbitofrontotemporales).

*Baja energía* : lineales y con mínimo desplazamiento.

*Media energía* : fracturas esteladas con algún desplazamiento que afectan una o dos áreas.

*Alta energía* : afectan las tres áreas con conminución extrema.

### **3.3 FRACTURAS DE LA REGION CIGOMATICO MALARES.**

*Baja energía* : poco o ningún desplazamiento, incompletas cuando menos en una articulación ( generalmente la sutura cigomaticofrontal ), estable.

*Media energía* : desplazamiento moderado, fractura de todas las articulaciones.

*Alta energía* : alto grado de desplazamiento y conminución, afectando el ala mayor del esfenoides, pared lateral de la órbita y desplazamiento lateral y posterior del arco cigomático y del proceso angular externo del frontal.

### **3.4 FRACTURAS NASALES.**

La dislocación de las fracturas nasales se caracterizan por desplazamiento lateral y posterior y pueden ser uni o bilaterales.

*Baja energía* : afectan la pirámide y el septum nasal distalmente y los fragmentos contralaterales no están desplazados.

*Media energía* : lesión bilateral de los huesos nasales y del septum, desplazamiento lateral y posterior, más extensa de un lado.

*Alta energía* : fracturas bilaterales, se extienden hasta la porción proximal de los huesos nasales y a la región piriforme bilateralmente con colapso del septum en forma de “Z”.



### **3.5 FRACTURAS DE LA REGION ORBITONASOETMOIDAL.**

Son las fracturas que afectan los dos tercios inferiores de la porción medial de los anillos orbitarios, se caracterizan por la potencialidad del desplazamiento delo ligamento central, pueden ser uni o bilaterales, frecuentemente se extienden a áreas anatómicas adyacentes.

*Baja energía* : fracturas unilaterales, aislando el anillo orbitario medial como segmento único, con desplazamiento inferior y medial, afectando inicialmente el borde inferior de la órbita y la apertura piriforme y sin desplazamiento superior (fractura incompleta en la unión del proceso frontal de la maxila con el proceso angular interno del frontal).

*Media energía* : conminución moderada, fractura con desplazamiento de la sutura frontomaxilar así como de otras articulaciones estructurales. Puede ser uni o bilateral, se caracteriza por presentar la parte media de la órbita en uno, dos o tres segmentos pero los segmentos no dividen la inserción ósea del ligamento cantal.

*Alta energía* : trazos múltiples con gran conminución y desplazamiento que afectan las tres áreas.

### **3.6 FRACTURAS ORBITARIAS.**

*Baja energía* : trazos lineales o circulares simples sin afectar el anillo orbitario, afectando una o dos paredes ( generalmente el piso y la pared medial ), pueden ser con extrucción de los fragmentos aumentando el volumen orbitario o con intrusión de los fragmentos óseos reduciendo el volumen orbitario ( generalmente con fracturas del techo orbitario).

*Media energía* : generalmente se afectan dos paredes orbitarias y el reborde orbitario.

*Alta energía* : gran desplazamiento y conminución afectando tres o más paredes así como regiones adyacentes, produciendo dramáticas alteraciones en la proyección, altura y anchura de la cara.<sup>1</sup>

Después de haber expuesto y analizado cada clasificación, nos queda por último poner en practica cada una de ellas y valorar su utilidad diagnóstica en relación con las ventajas del enfoque terapéutico. Es de anotar la importancia de la comunicación entre el clínico y el radiólogo para llegar a un mutuo acuerdo, con el fin de ver cual de todas las clasificaciones es la más conveniente para una adecuada valoración de lo complejo que puede llegar a ser un trauma maxilofacial.



Figura No. 1



Figura No. 2



Figura No. 3

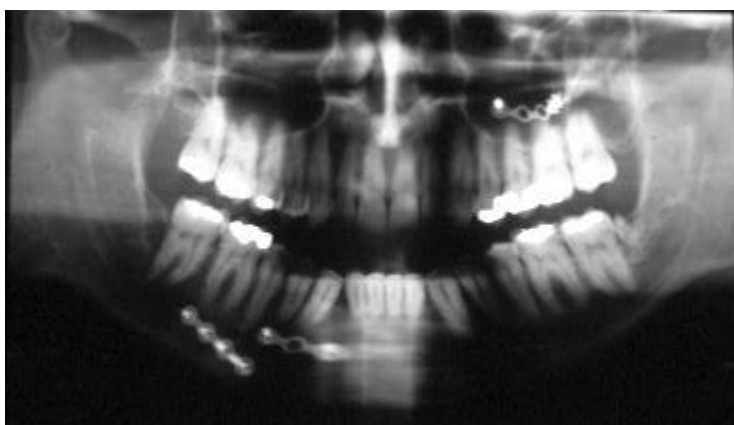


Figura No. 4

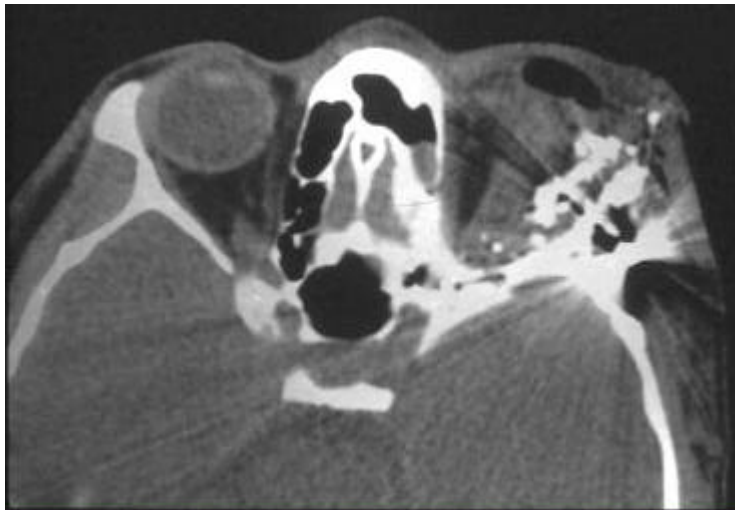


Figura No. 5



Figura No. 6



Figura No. 7

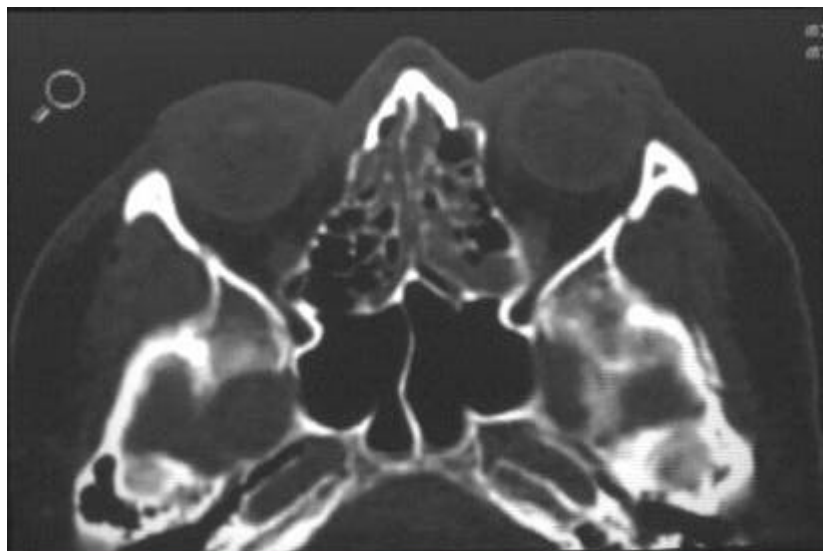


Figura No. 8

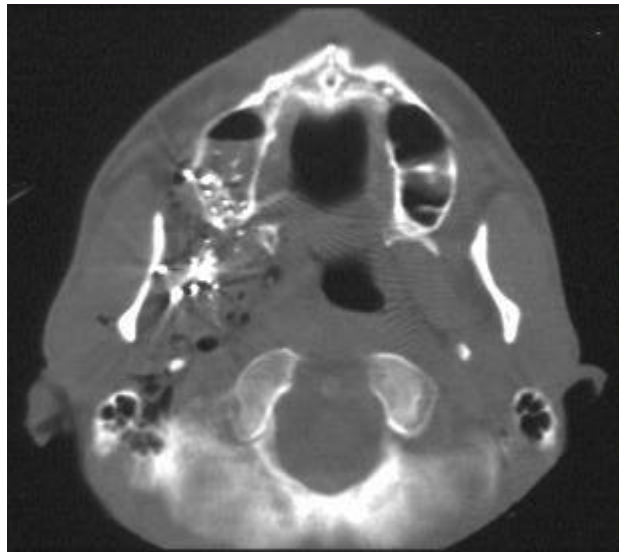


Figura No. 9



Figura No. 10

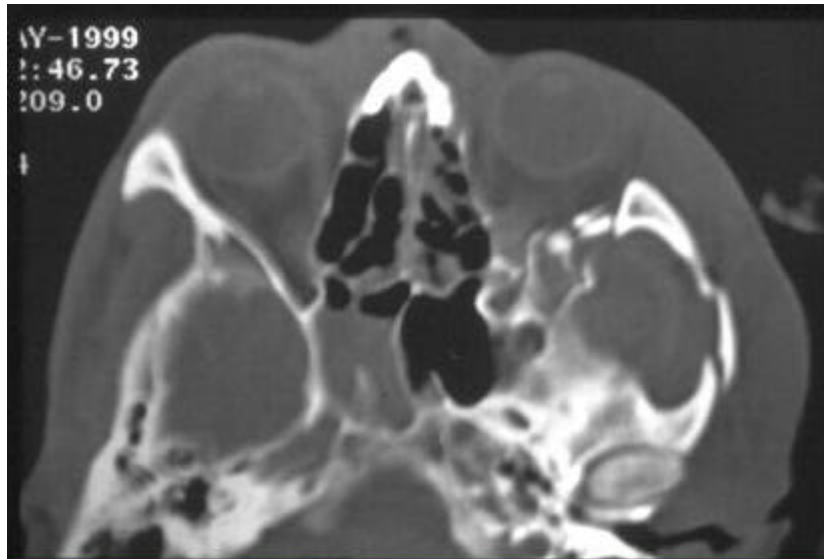


Figura No. 11

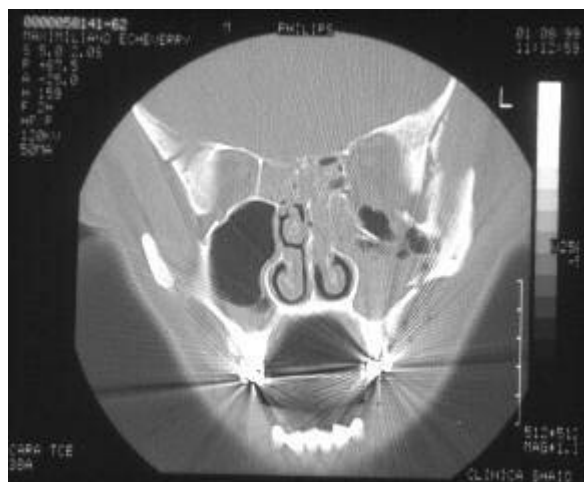


Figura No. 12





Figura No. 13

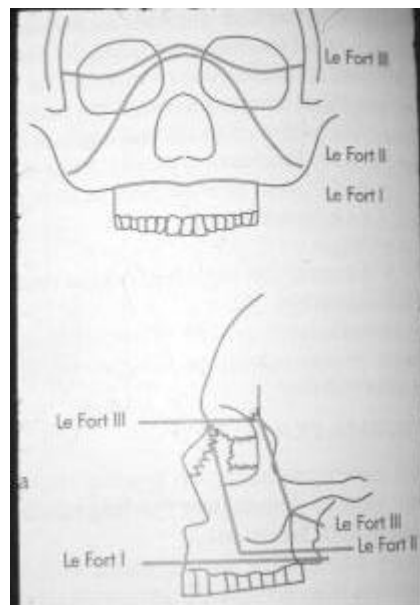


Figura No. 14



Figura No. 15

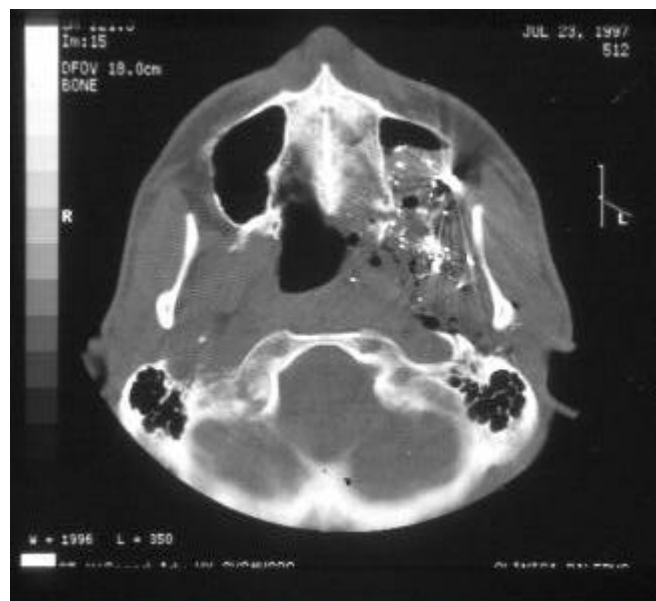
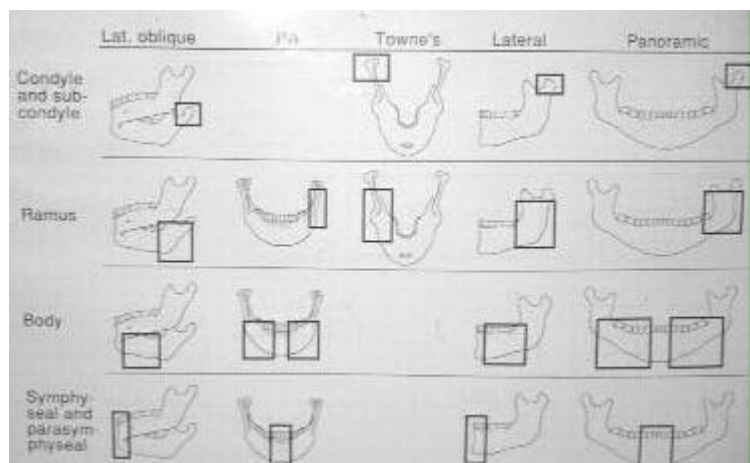


Figura No. 16



Figura No. 17



Cuadro No. 1

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. J.G.Cordova, L. Victoria, E. Carrión et al Sociedad Mexicana de Otorrinolaringología y Cirugía de Cabeza y Cuello, A.C. Fascículo X. Manejo de las Fracturas Craneofaciales.
2. Redmon, Purdy, Miller, Rollins et al Emergency Radiology 1993, Library of congress cataloging in publication data.
3. John Hunter,M.D. Pediatric maxillofacial trauma, Pediatric Clinics of America ,39 ;1992 :1127-
4. Lindell Gentry M.D Facial trauma and associated brain damage, Radiologic Clinics of America,27 ;1989 :435-
5. Assael Leon DMD, Clinical aspects of imaging in maxillofacial trauma, Radiologic Clinics of America, 31 ;1993 :209-.
6. Mayers, Wainwright, yeakley et al , The role of three computed tomography in the management of maxillofacial trauma, J.trauma,28 ;1988 : 1043-
7. Mejia Dora, Proyecciones en trauma facial 1987 Clínica Los comuneros ISS Bucaramanga.

## **Utilidad del Doppler color en la valoración de la permeabilidad del injerto de la Arteria Gastroepiploica derecha por puente quirúrgico directo a Arteria Coronaria.**

*J.C Collazos G., P.Rey S.*

Departamento de Radiología, Clínica Shaio – Universidad de La Sabana, Facultad de Medicina, Santafé de Bogotá - Colombia

### **Resumen.**

Estudio prospectivo de corte transversal en el cual se valoró mediante el empleo de Doppler color la permeabilidad del injerto de la Arteria Gastroepiploica derecha a Arteria Coronaria en 8 pacientes, intervenidos en el servicio de cirugía cardiovascular de la Clínica Shaio y a quienes se les practicó angiografía selectiva como prueba estandar de oro. **Resultados:** De los 8 pacientes valorados 7 tuvieron los mismos hallazgos tanto en el Doppler color como en la angiografía y tan solo uno no pudo ser valorado mediante el Doppler color por limitaciones técnicas dadas a obesidad del paciente. **Conclusión:** Los resultados mostraron una buena sensibilidad del Doppler color en el diagnóstico de alteraciones de la permeabilidad del injerto arterial, hallazgos similares con los referidos en la literatura. Aunque existen limitaciones técnicas por las condiciones físicas del paciente, el Doppler color se plantea como el estudio de elección en la valoración de dichos injerto con los beneficios de comodidad para el paciente y disminución significativa de costos.

### **Introducción.**

La utilización de injertos arteriales en la cirugía cardíaca se ha incrementado sustancialmente en los últimos años debido al mejor pronóstico de los mismos en comparación con los venosos.<sup>1</sup> Su colocación quirúrgica anterior a la cámara gástrica es uno de los factores que facilitan su localización por el Doppler. La valoración de la permeabilidad de dichos injertos se suele realizar mediante angiografía, que conlleva una estancia hospitalaria y unos costos superiores a la evaluación mediante Doppler. El objetivo del estudio es valorar una metodología no invasiva como es el Doppler color transcutáneo en la valoración de la permeabilidad de los injertos arteriales.

## **Materiales y métodos.**

Se practicó Doppler color en los pacientes remitidos por el servicio de cirugía cardiovascular de la Clínica Shaio, a quienes se les había practicado injerto coronario mediante la utilización de la AGE derecha.

Todos los estudios se realizaron con equipo marca Philips SD800 con transductores de 7.5 a 4 MHz; las velocidades Doppler fueron evaluadas con la AGE en eje longitudinal con una pequeña muestra y un ángulo del vector de incidencia de 60 grados. El diámetro del injerto AGE fue medido con caliper electrónico en modo B. Los hallazgos se confrontaron con radiografía selectiva del injerto como prueba estándar de oro. Se determinó como prueba positiva en Doppler onda pulsátil con patrón de baja resistencia y flujo anterogrado y oclusión cuando hubo ausencia de flujo.

## Resultados.

De los catorce pacientes remitidos por el departamento de cirugía cardiovascular, a solo ocho se les pudo practicar ambas pruebas. La edad de los pacientes osciló entre 42 y 81 años con una edad promedio de 63 años, de las cuales cuatro fueron hombres y cuatro mujeres. Los diámetros de los injertos oscilaron entre 0.1 y 0.39 cm.(Tabla1) Se encontraron 6 pacientes con injertos permeables y uno con injerto no funcional en los cuales coincidieron tanto el Doppler como la angiografía. Es decir que de los ocho pacientes evaluados, tan solo en uno no coincidieron las dos técnicas dando positivo para la angiografía y no valorable para el Doppler por la dificultad de ubicar el injerto, dadas las condiciones de obesidad y taquipnea del paciente. En los seis pacientes en que dio positivo tanto el Doppler como la angiografía, se encontraron ondas espectrales con flujo bifásico; velocidades pico sistólicas altas y de fin de diástole bajas con índices de resistencia que oscilaron entre 0.7 y 0.9

Sexo	Diámetro	Sist	Diast	IR	S/D	Angiografía	Doppler color
F	-					POSITIVO	NEGATIVO
M	0.3	35.4	7.2	0.7	4.8	POSITIVO	POSITIVO
M	0.3	30.7	5.3	0.8	5.7	POSITIVO	POSITIVO
F	0.24					NEGATIVO	NEGATIVO
F	0.33	53.1	0.4	0.9	11	POSITIVO	POSITIVO
M	0.34	45.6	5.2	0.8	8.6	POSITIVO	POSITIVO
F	0.3	62.9	4.7	0.9	13.2	POSITIVO	POSITIVO
	0.1	22	0.4	0.9	45.9	POSITIVO	POSITIVO

Tabla 1

## Discusión:

La Arteria Gastroepiploica (AGE), rama de la Arteria Gastroduodenal derecha fue usada por primera vez como injerto coronario en 1974 por el Dr W. Sterling Edwards. Esta arteria posee características similares a la arteria mamaria interna que también es utilizada para la realización de injertos coronarios en cuanto a flujo y diámetro, únicamente con algunas diferencias histológicas y respuesta a fármacos.

En 1987, Fusejima reporto la primera medición exitosa de la velocidad de flujo de la arteria con la utilización del Doppler pulsado y ecografía bidimensional trans-torácica. En 1990 Fusejima y Cowokers reportaron su experiencia con la medición de la velocidad de flujo en injertos de la arteria mamaria interna y de la Vena Safena cuya rata de detección fue de 79% y 87% respectivamente.

La relativa baja tasa de detección de la arteria Mamaria interna se explicó por su localización cerca de la pared torácica y detrás de una sombra acústica importante entre la clavícula y la primera costilla. Estos hallazgos fueron confirmados por los estudios realizados por Bono y asociados quienes reportaron una identificación de tan solo el 61% de los injertos evaluados mediante Doppler. Crowley y Shapiro así como Canver y colaboradores reportaron cifras de 80% y 90% respectivamente, en los injertos de AG visualizados en este estudio, encontrando una alta velocidad pico sistólica, con un flujo diastólico bajo, no similar con el patrón espectral del injerto de la vena Safena; dicha diferencia atribuible a la naturaleza muscular de las paredes y la asociación a flujos de resistencia alta de la AGE.

En los primeros estudios se reportaron los resultados del Doppler intraoperatorio para evaluar la efectividad del injerto hacia una arteria coronaria. Los mapas espectrales encontrados consistían en un patrón de flujo arterial periférico en altas velocidades durante la sístole en las arterias pre-anastomóticas y un patrón de doble fase anterógrado en sístole y diástole, hallazgos similares a los encontrados en el presente estudio. (Foto 3)

La AGE fue de fácil visualización mediante Doppler color puesto que la técnica quirúrgica se describe con la colocación de la arteria anterior a la cámara gástrica, con un curso posterior a la pared abdominal de la región epigástrica, determinando un flujo caudocraneal. Usando ésta técnica, Nishida y cols también detectaron flujo en el 89% de 44 pacientes. Gryspeerdt y asociados en el 84% de 77 pacientes. Tavilla et al encontró los mejores resultados con un porcentaje de 94% de un total de 69 pacientes.

Varios factores pueden influir en la visualización de la arteria injertada. Algunos de ellos son dependientes del paciente, como por ejemplo, los movimientos de la pared abdominal secundarios a una respiración continua y la obesidad del paciente como en el caso de la paciente a quien no se le pudo identificar el injerto, y otras dependientes de la localización del injerto. Igualmente la técnica quirúrgica influye sobremanera, en el sentido de la mala posición de los injertos que pueden condicionar obstrucción, torsión o espasmo del injerto.



En 1993, Nakao y Kawaue reportaron en los hallazgos angiográficos un fenómeno de bajo flujo en injertos de AGE cuyo diámetro fuese menor de 5 French, a este signo se le denominó “Slender Sign” que fue detectado en el 7.8 % de un total de 51 injertos. En nuestro caso encontrados de los 8 pacientes evaluados, uno con ausencia de flujo detectado tanto con angiografía como con Doppler color. Esto es causado por la competitividad de flujo de la de la Arteria Coronaria Nativa, cuyo flujo es satisfactorio, no evidenciando signos de isquemia en el territorio perfundido por dicha arteria, lo que condiciona un mal funcionamiento y posterior aislamiento del injerto.

En el estudio de Tavilla et al no detectaron flujo en 6 pacientes usando Doppler color en los cuales fue necesaria la realización de la angiografía selectiva. Solo una de la angiografía reportó “Slender Sign” del injerto en los restantes se encontró un adecuado flujo. En contraste con la alta sensibilidad del Doppler color su especificidad es baja. , es decir que según Tavilla la angiografía es mandatoria en pacientes cuyo Doppler color sea dudoso o negativo, confiando ellos en los criterios descritos para la identificación del injerto de la AGE con el Doppler color cuya experiencia lo califica como una técnica estadísticamente útil y confiable.

En conclusión en lo evaluado en las diferentes experiencias llevadas a cabo hasta la fecha incluyendo nuestro estudio, se aduce que el Doppler color es una herramienta a la mano, no invasiva, de menor costo y mayor comodidad para el paciente para la evaluación de las características del flujo en los injertos de la AGE con una sensibilidad de 94 % y una baja especificidad, manteniendo la angiografía selectiva como prueba de oro en los casos donde surjan dudas de la permeabilidad de dicho injerto. Por último, los resultados obtenidos en este estudio se semejan bastante a los referidos en la literatura.

### Referencias bibliograficas.

- 1-Edwards WS, Blakeley WR, Lewis Ce, Technique of coronary bypass with autogenous arteries. J Thorac Surg 1973;65:272-5
- 2-Fusejima K, Noninvasive measurement of coronary artery blood using combined two dimensional and Doppler echocardiography. J Am Coll Cardiol 1987;10:1024-31
- 3-De Bono DP, Samani NJ, Spyt TJ, et al. Transcutaneous ultrasound measurement of blood-flow in internal mammary artery to coronary grafts. Lancet 1992;339:379-81
- 4-Crowley JJ, Shapiro LM. Noninvasive assesment of left internal mammary artery graft patency using transthoracic echocardiography. Circulation 1995;92 (supply II):II-25-30
- 5-Canver CC, Armatrong VM, Nichols RD, Mentzer RM Jr. Color flow Duplex ultrasound assesment of internal thoracic artery graft coronary bypass. Ann Thorac Surg 1995;59:389-92.
- 6-Nishida H, Endo M, Koyagi T Nakamura K. Coronary artery bypass grafting with the righth Gastroepiploic artery and evaluation of flow with transcutaneous Doppler echocardiography. J Thorac Cardiovasc Surg 1994;108:532-9
- 7- Gryspeerdt S, Van Hoe L, Merteus L, et al. Gastroepiploic artry coronary bypass graft: noninvasive patency evaluation using color and duplex Doppler ultrasound. Eur J Cardiothoracic Surg 1997;11:134-9
- 8- Tavilla G, Pijls N, Berreklouw E. Noninvasive of righth Gastroepiploic artery graft patency using transcutaneous color Doppler echocardiography. Ann Thorac Surg 1999;67:624-8
- 9- Louagie Y, Buche M, Eucher P. Intraoperative flow measurement in Gastroepiploc graft using pulsed Doppler. Eur Cardiothorac Surg. [WWW.ctsnet.org/doc/2529](http://WWW.ctsnet.org/doc/2529)
- 10- Nakao T, Kawaue Y, Effect of coronary revascularization with the right Gastroepiploic artery. Comparative examination of angiographyc findings in early postoperative period. J Thoracic Cardiovasc Surg 1993;106:149-53

*Reporte de caso.*

## **Encefalocele parietal: características neuroradiológicas. Reporte de un caso.**

J.C. Collazos G., A. Gómez N., M. Lara B.

Departamento de Radiología (O.I.C.) - Hospital Simón Bolívar; Universidad de la Sabana, facultad de Medicina, Santafé de Bogotá – Colombia.

**Resumen.** Reporte de caso de recién nacido de 38 semanas con encefalocele parietal posterior, producto del cuarto embarazo de madre de 33 años. Ilustración y caracterización de las alteraciones documentadas por escanografía y resonancia magnética con sus desordenes encefálicos concomitantes. Factores a considerar en la valoración pre-quirúrgica, considerando los beneficios del acto quirúrgico y sus posibles secuelas. Recuento imaginológico pre, trans y post - operatorio.

### **Abstract.**

Report a case about a newborn of 38 weeks with a posterior parietal encephalocele, who his mother had 33 years old and three pregnancy before. CT and MRI features of disturbances illustrated of encephalic alteration. Pre surgery valuation factors to consider and the possibles consequences. Imaginologic inventory pre, trans and postoperatory.

### **Introducción.**

El encefalocele es una alteración del desarrollo del tubo neural que consiste en una herniación de sistema nervioso central a través de un defecto cranial. Tiene una considerable variación en la incidencia, comenzando desde 1 en 10'000 de nacidos vivos en Asia sur oriental y llegando hasta 1 en 3000 en EE.UU; en Colombia no se conocen estadísticas al respecto. Se clasifican<sup>7,8,10</sup> en defectos con contenido único de LCR con meninges (meningoceles), tejido neural y meninges (meningoencefalocele), tejido neural, meninges y ventrículos (hidromeningoencefalocele). En cuanto a su localización, los parietal son los de menor frecuencia de los reportados en la literatura, con un porcentaje del 10% del total<sup>1-3,10</sup>. La resonancia magnética ilustra en forma satisfactoria las características, el tamaño y localización del defecto, así como las alteraciones concomitantes para la toma de una decisión quirúrgica, en miras a considerar los beneficios y posibles secuelas del acto quirúrgico. Presentamos un caso de encefalocele parietal posterior estudiado mediante TC y RM, con posterior corrección quirúrgica de su defecto.

## Reporte de caso.

Recién nacido de 38 semanas, producto de embarazo no controlado, de madre de 33 años multipara, de bajos recursos económicos, sin antecedentes patológicos significativos. Al examen clínico se evidenció masa de 17x 18 x 13 cm. en sus tres diámetros, localizada en la línea media biparietal, (Figura 1) de consistencia blanda, color grisáceo, con translucidez a la luz directa. Se le practicó bajo sedación anestésica, escanografía cerebral simple con reconstrucción tridimensional (Figura 2) en un equipo helicoidal Somatom marca Siemens (MR) y resonancia magnética con secuencias potenciadas en T1, T2 y densidad protónica, en planos axial, coronal y sagital, en un equipo de campo abierto de 0.2 T marca Siemens (MR). Con estos estudios se observó herniación en la línea media biparietal de saco meningeo, con contenido de intensidad y densidad compatibles con LCR (Figura 3), asociado con salida a través del defecto de sustancia cortical y subcortical biparietal (Figura 4), con distorsión de la arquitectura de las circunvoluciones parietales bilaterales de predominio izquierdo con asimetría en la línea media, focos de displasia cortical y distorsión del sistema ventricular. Es valorado por neurocirugía y posteriormente intervenido quirúrgicamente, con rafia y corrección del defecto.

### Discusión.

Los encefaloceles representan aproximadamente del 10 al 15 % de todos los defectos del tubo neural, con etiología y patogénesis pobremente conocida, con asociación en algunos casos con el uso por parte de la madre de Arsenato de sodio, Clofibrato y Vitamina A<sup>9,10</sup> antecedentes no documentados en el caso reportado. En cuanto a su localización, el 75% son occipitales, el 15% anteriores o de base de cráneo y el 10% parietales, datos que dan relevancia al caso reportado. Los occipitales se suelen asociar con microcefalia, iniencefalia (foramen magno grande - reflexión de la cabeza sobre la columna - espina bífida), hidrocefalia (si el sistema ventricular está comprometido), compromiso de varios nervios craneales y convulsiones. Los anteriores se suelen asociar con microcráneo, hidrocefalia, hipertelorismo, alteraciones en la visión, problemas respiratorios, retardo mental y paladar hendido, hallazgos no encontrados en el caso en mención. El diagnóstico prenatal se basa en la práctica de una ecografía de segundo nivel y en la detección de niveles séricos altos de Alfa-feto proteína en la madre y en líquido amniótico así como de Acetil-colinesterasa en éste último<sup>9,10</sup>, estudios no practicados a nuestra paciente, de ahí la importancia de un adecuado control prenatal para la detección precoz de dichas alteraciones. Después del nacimiento el estudio de elección es la R.M. para la determinación de los defectos asociados del encéfalo así como la evaluación de la extensión del defecto y de la herniación del tejido neural. Aproximadamente entre un 15 a 20%<sup>7,10</sup> de los niños tienen severos defectos del S.N.C. asociados, incluyendo: 1. defectos del tubo neural, 2. síndromes de Dandy-Walker, 3. de Chiari II/III, 4. de Klippel-Feil, 5. de Knobloch (severa miopía con desprendimiento retiniano), 6. de Warburg (lisencefalia - cataratas - hidrocefalia - malformaciones

retinianas), 7. de Meckel (alteraciones cardiovasculares y multiorgánicas), 8. de von Voss (agenesia del cuerpo calloso – hipoplasia olivar, pirámides y médula - focomelia - trombositopenia). Estas alteraciones también suelen intervenir en la toma de una conducta terapéutica. La conducta quirúrgica se toma en casos con defectos anatómicamente favorables y sin o con poco significado en relación con las anomalías congénitas asociadas, datos a considerar en un futuro en relación con la evolución clínica del recién nacido estudiado. La resección del tejido nervioso herniado está condicionada por su suplencia vascular y por la consecuencia funcional y vital de su resección, de ahí que las principales secuelas sean<sup>2,10</sup> hidrocefalia, alteraciones motoras como la espasticidad o la ataxia, retardo mental, microcefalia, convulsiones y problemas visuales. En cuanto al pronóstico<sup>10</sup>, de todos los encefaloceles el 60% muere con hidrocefalia, correspondientes a la región occipital el 30%. Los de localización parietal, la mayoría se asocian con otras malformaciones y el 40% sufren de un retardo mental significativo. De ese 40 % que sobrevive de todos los encefaloceles, el 50% tiene una inteligencia normal y la otra mitad sobreviven con limitaciones tanto físicas como mentales de diversa magnitud.

Este caso nos ayuda a ilustrar que aunque la frecuencia de esta alteración en el desarrollo del tubo neural es baja, vale la pena tener un conocimiento más detallado de todas las malformaciones asociadas, para saber a ciencia cierta el pronóstico con miras a la planeación de un acto quirúrgico con resultados positivos teniendo en cuenta la calidad de vida post operatoria tanto del paciente como de la familia del paciente.

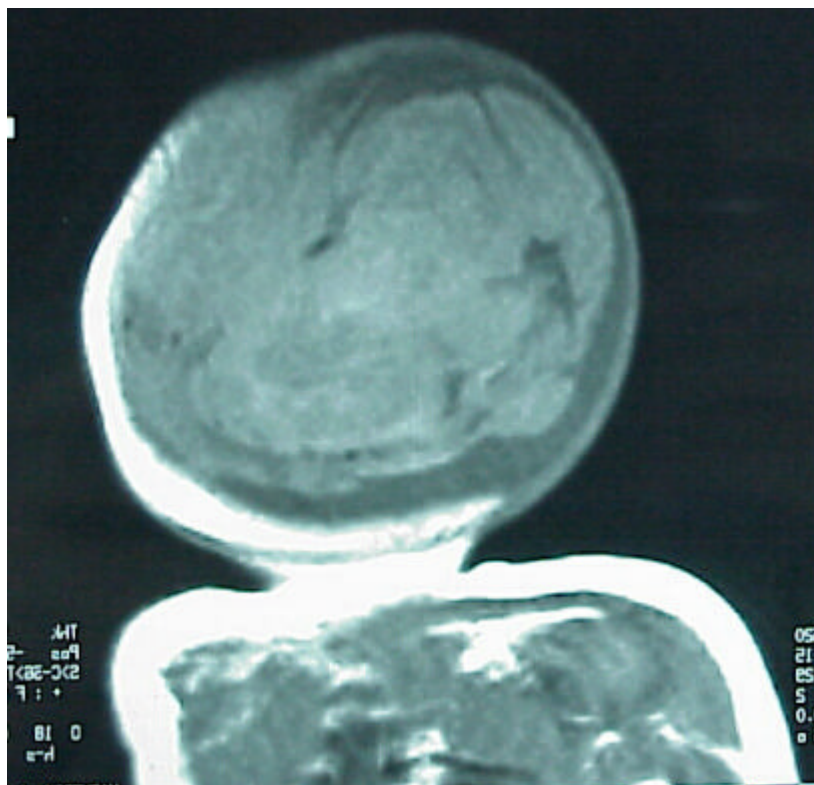


Figura No. 1



Figura No. 3

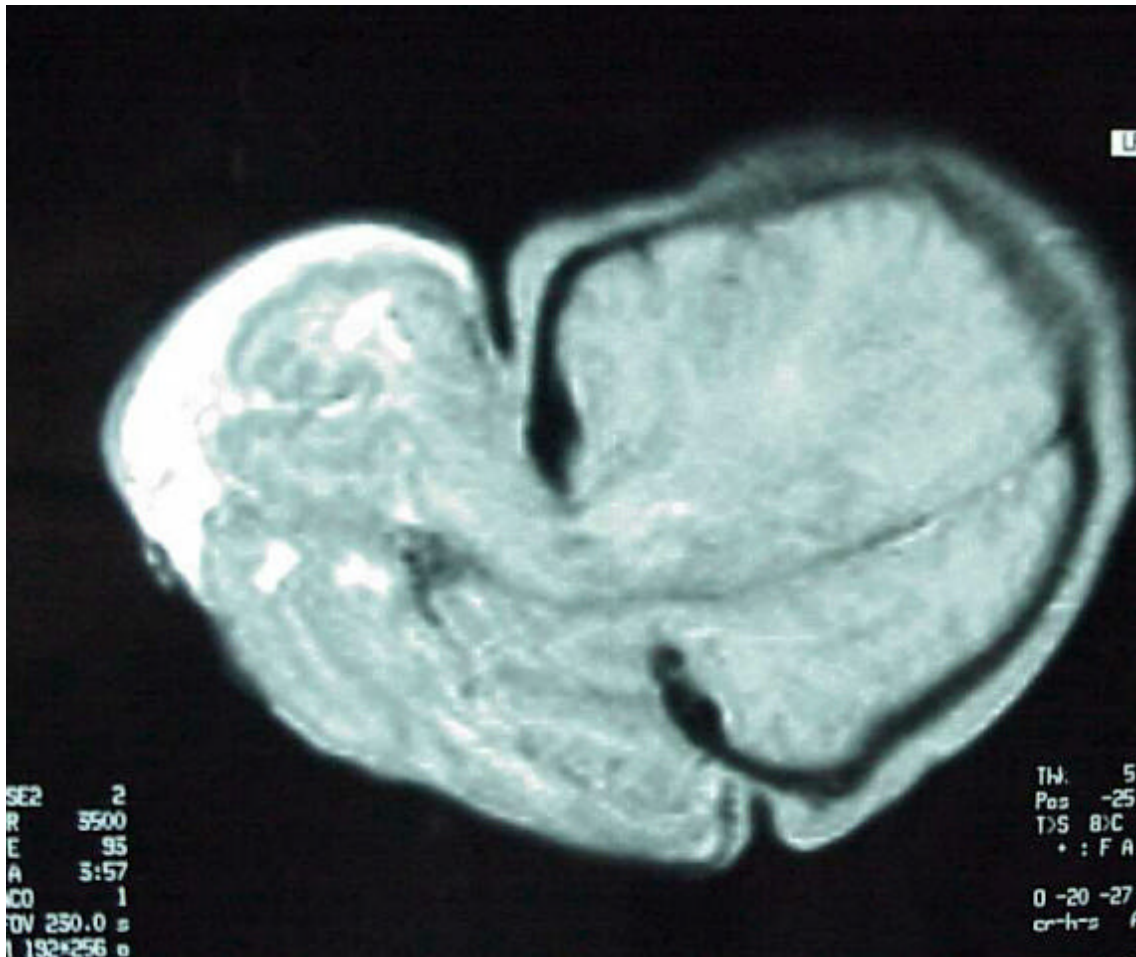


Figura No. 4

## Referencias bibliográficas

1. **Simpason DA, David DJ, White J. Cephaloceles: treatment, outcome and antenatal Diagnosis. *Neurosurg* 1984; 15:14-21.**
2. Mealey J, Dzeinitis AJ, Hockey AA. The prognosis of Encephaloceles. *J Neurosurg* 1970; 32:209-218.
3. Chapman PH, Swearingen B, Caviness VS: Subtorcular occipital encephaloceles. *J Neurosurg* 1989 ;71:375-381.
4. Murazko KM:Encephaloceles. In Wilkins RH, Rengachary SS(ed): *Neurosurgery*. New York: McGraw-Hill,1996, pp 3573-3579.
5. James HE: Encephalocele, Dermoid Sinus and Arachnoid Cyst. In McLaurin RL, Schut L, et al. *Pediatric Neurosurgery*. Philadelphia: W.B. Saunders Co.,1989, pp97-106.
6. McComb JG: Encephaloceles. In Youmans JR(ed): *Neurological Surgery: A comprehensive reference guide to the diagnosis and management of Neurological problems*. Philadelphia:W.B. Saunders Co., 1996, pp 829-842.
7. Erdinçler P, Kaynar MY, CanbazN, et al :Iniencephaly: neuroradiological and surgical features. Case report and review of the literature. *J Neurosurg* 1998 Aug;89(2):317-20.
8. Wilson C, Aftimos S, Pereira A, et al. Report of two Knobloch syndrome (encephalocele and vitreoretinal degeneration) and other anomalies. *Am J Med Genet* 1998 Jul 7;78(3):286-90.
9. David DJ. Cephaloceles: classification, pathology and management - a review. *J Craniofac Surg* 1993 Oct;4(4):192-202.
10. Goodman RM, Gorlin RJ: *The malformed Infant and Child*. Oxford University Press, Oxford, UK.