

RESECCIÓN CRANEOFACIAL ANTERIOR: RESULTADOS ONCOLÓGICOS Y COMPLICACIONES EN UNA SERIE DE 111 CASOS

C. SUÁREZ^{1,2,3}, J. L. LLORENTE^{1,2,3}, R. FERNÁNDEZ DE LEÓN³, R. CABANILLAS^{1,2}, V. SUÁREZ^{1,2}, A. LÓPEZ¹

¹SERVICIO DE OTORRINOLARINGOLOGÍA, HOSPITAL CENTRAL DE ASTURIAS, UNIVERSIDAD DE OVIEDO, OVIEDO.

²INSTITUTO UNIVERSITARIO DE ONCOLOGÍA DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS, UNIVERSIDAD DE OVIEDO, OVIEDO.

³UNIDAD DE CIRUGÍA DE BASE DEL CRÁNEO, HOSPITAL CENTRAL DE ASTURIAS, UNIVERSIDAD DE OVIEDO, OVIEDO.

RESUMEN

Introducción: La resección craneofacial anterior es un procedimiento bien establecido para el tratamiento de los tumores etmoidales y fronto-orbitarios con invasión intracraneal. **Materia y métodos:** Se realizó una revisión retrospectiva de 111 pacientes con tumores nasosinusales con invasión intracraneal sometidos a una resección craneofacial. **Resultados:** El tipo histológico más común fue el adenocarcinoma (54 casos) y otros tumores epiteliales (29 casos). La supervivencia actuarial a los 5 años fue del 40%. La supervivencia se afectó negativamente por la histología del tumor, invasión del cerebro y la invasión profunda de la órbita. El estadio tumoral no influyó de forma significativa en las expectativas de supervivencia. Se

presentaron complicaciones en 39 (35,1%) pacientes, resultando en 4 (3,6%) muertes postoperatorias. Las complicaciones más importantes incluyeron fístula cerebroespinal en 18 pacientes, meningitis en 10, infección en 9, infarto cerebral en 4 y neumocéfalo en 4. La extensión de la resección fue el factor más importante asociado a complicaciones. **Conclusiones:** A pesar del estadio avanzado de la mayor parte de los pacientes, la resección craneofacial anterior consiguió unas aceptables tasas de supervivencia. Sin embargo, se observaron complicaciones importantes, aunque en la mayoría de los casos no pusieron en peligro la vida de los pacientes ni tuvieron un impacto negativo en la calidad de vida.

PALABRAS CLAVE: Resección craneofacial. Senos paranasales. Tumores de etmoides. Complicaciones.

Factores pronósticos.

ABSTRACT

ANTERIOR CRANIOFACIAL RESECTION: ONCOLOGIC OUTCOME AND COMPLICATIONS IN A SERIES OF 111 CASES

Introduction: Anterior craniofacial resection is a standardized procedure for the treatment of ethmoid and frontal orbital tumors with intracranial invasion. **Methods:** A retrospective review of 111 patients with sinonasal tumors involving the anterior skull base who underwent combined craniofacial surgery. **Results:** The most frequent pathological entity was adenocarcinoma (54 cases) and other epithelial tumors (29 cases). Five year actuarial survival according to the Kaplan-Meier method was 40%. Survival was affected by the histology of the tumor, brain involvement, and deep soft tissue involvement of the orbit. The UICC staging system did not show statisti-

cal prognostic significance. Complications occurred in 39 (35.1%) patients, resulting in 4 (3.6%) postoperative deaths. Major complications included cerebrospinal fluid leak in 18 patients, meningitis in 10, infection in 9, stroke in 4, and pneumocephalus in 4. The extent of the craniofacial resection was the most important factor associated with major complications. **Conclusions:** Despite the advanced stage of most of the patients, anterior craniofacial resection succeeded in terms of an acceptable survival rate. Nevertheless, significant complications were observed although in most patients were not life-threatening and had no negative impact on the quality of life.

KEY WORDS: Craniofacial resection. Paranasal sinuses. Ethmoid tumors. Complications. Prognostic factors.

Correspondencia: Carlos Suárez. Servicio de Otorrinolaringología. Hospital Central de Asturias. Celestino Villamil, s/n. 33006 Oviedo. E-mail: csuarezn@seorl.net

Fecha de recepción: 29-11-2003

Fecha de aceptación: 5-1-2004

INTRODUCCIÓN

El relativo mal pronóstico de los tumores nasosinusales se debe a que frecuentemente recidivan en la base del cráneo o se extienden primariamente a ella antes de establecerse el diagnóstico. La resección craneofacial anterior es un procedimiento que trata de minimizar lo primero y dar una adecuada solución al segundo de estos aspectos. Los refinamientos técnicos surgidos en las dos últimas décadas han contribuido a hacer la cirugía más eficaz desde el punto de vista oncológico y a minimizar las complicaciones y alteraciones estéticas. Los tumores etmoidales se encuentran en una encrucijada situada entre las fosas nasales, fosa craneal anterior y órbita, con vasos y nervios importantes en su proximidad, por lo que la exéresis tumoral puede interferir con distintas funciones y dar lugar a secuelas neurológicas graves. La tasa de complicaciones que ha sido publicada en las series quirúrgicas más relevantes oscila entre el 25-50%, por lo que reviste interés hacer una evaluación de la pertinencia de la cirugía y la relación coste/beneficio para el paciente a la luz de los datos aportados por este análisis.

El propósito de este trabajo es analizar la evolución postoperatoria de pacientes sometidos a resecciones craneofaciales anteriores, tanto desde el punto de vista pronóstico como de las complicaciones surgidas de la cirugía.

MATERIAL Y MÉTODOS

En un período de 16 años (1986-2001) fueron intervenidos 111 pacientes con tumores de etmoides, seno esfenoidal, seno frontal y techo de la órbita que afectaban la fosa craneal anterior, mediante una resección craneofacial. Los criterios de selección se basaron en demostrar la afectación de alguna de las formaciones citadas mediante pruebas de imagen, existiendo o no invasión uni o bilateral de la órbita.

De los 111 pacientes, 91 eran hombres y 20 mujeres, con edades comprendidas entre 3-81 años, siendo la media de 53 años. Del total de intervenciones, 101 fueron realizadas por tumores malignos y 10 por neoplasias benignas. Los tumores malignos más frecuentes eran de origen epitelial, con un total de 83, seguidos por los neurógenos (neuroestesioblastoma – 9) y mesenquimales (distintos tipos de sarcoma – 6). Dentro de los tumores benignos el más frecuente era el osteoma frontoetmoidal (Tabla 1).

27 pacientes habían sido tratados previamente mediante cirugía, radioterapia, quimioterapia o dis-

Tabla 1

Tipos histológicos	
Tumores malignos	
Tipo	Nº casos
Adenocarcinoma	54
Carcinoma epidermoide	10
Carcinoma indiferenciado/tumor neuroendocrino	10
Neuroestesioblastoma	9
Sarcomas	6
Melanoma	4
Carcinoma adenoide quístico	3
Carcinoma basocelular	2
Miscelánea	3
Tumores benignos	
Angiofibroma	3
Osteoma	4
Condroma	1
Fibromatosis agresiva	1
Displasia fibrosa	1

tintas combinaciones terapéuticas. Se realizó cirugía craneofacial adicional por recidiva en 9 pacientes entre una y tres veces, mientras que las complicaciones requirieron tratamiento quirúrgico ya intra o extracraneal en 11 pacientes.

La técnica quirúrgica más corrientemente efectuada fue la resección craneofacial de etmoides (92 casos), mientras que 9 pacientes fueron sometidos a diferentes resecciones fronto-orbitarias por tumores que afectaban el seno frontal, seno esfenoidal y/o la órbita. Un total de 9 pacientes recibieron una resección craneofacial y un abordaje infratemporal, incluyendo una maxilectomía total, y finalmente en un paciente se llevó a cabo un abordaje transfrontal basal.

El abordaje de la fosa anterior se realizó mediante una craniectomía bifrontal en 19 casos, una craniotomía transfrontal en 58 casos y un abordaje subcraneal en 25 pacientes, generalmente por invasión bilateral del etmoids y órbitas. Como se ha dicho, el resto de pacientes fue sometido a resecciones fronto-orbitarias extensas.

En 9 casos con una extensión intranasal limitada, el tumor se resecó desde el abordaje intracraneal, con ayuda ocasional endoscóptica. La craniectomía bifrontal se utilizó cuando había una invasión intracraneal extensa, así como en los ca-

sos con seno frontal rudimentario, que impedía el abordaje transfrontal.

Pese a que el periostio orbital se encontraba invadido en 51 casos, sólo se realizó una exenteración orbitaria a 11 pacientes cuando presentaban afectación de la grasa orbitalia, musculatura ocular extrínseca o afectación masiva de la periorbita. La invasión de la duramadre hizo necesaria la resección de una extensión variable de la misma en 45 casos, siendo preciso extirpar parte del lóbulo frontal en 28 casos. Los tumores malignos fueron estadificados, según la clasificación de la UICC-AJCC, como T2 4 casos, T3 29 casos, T4a 18 casos y T4b 50 casos.

El suelo de la fosa anterior fue reconstruido mediante un colgajo de pericráneo en los pacientes en que se realizó una craniectomía bifrontal o un abordaje subcraneal. El colgajo de músculo temporal se utilizó en 18 casos para reconstruir la órbita después de la exenteración de la misma o para cerrar defectos del paladar y sustentar el globo ocular en caso de maxilectomía total asociada. En los 6 pacientes en que se extirpó parte del hueso frontal, reborde orbital y pirámide nasal, se hizo una reconstrucción de dichas estructuras óseas mediante metilmetacrilato o hidroxilapatita.

Las resecciones amplias de tegumentos cutáneos y órbita hicieron preciso el uso de colgajos libres microvasculares en 3 casos. Finalmente, se administró radioterapia postoperatoria a 56 pacientes.

El análisis estadístico de los datos se realizó mediante el SPSS 6.0 Chicago, IL. Las curvas de supervivencia actuarial se hicieron mediante el método Kaplan-Meier.

RESULTADOS

La supervivencia actuarial específica en los pacientes con tumores malignos fue del 40% a los 5 años, cayendo al 27% a los 10 años (Fig. 1). De estos 101 pacientes, 51 recidivaron locorregionalmente. Aunque las curvas de supervivencia mostraban un empeoramiento según avanzaba el estadio local (excepto entre T3 y T4a), no se alcanzó el nivel de significación estadística (Fig. 2).

El tipo histológico del tumor afectó significativamente la supervivencia ($p=0,03$), que fue del 100% a los 5 años en los carcinomas adenoide quísticos, del 71% en los neuroestesioblastomas, del 65% en los carcinomas epidermoides, del 53% en los sarcomas, del 31% en los adenocarcinomas, del 17% en los carcinomas indiferenciados y del 0% en los melanomas (Fig. 3).

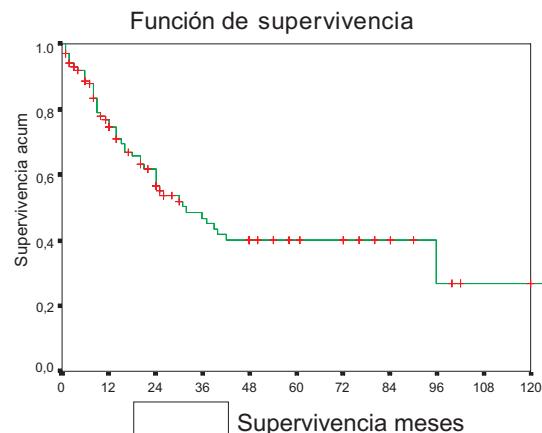


Figura 1. Curva de supervivencia actuarial específica de los tumores malignos.

La invasión profunda de la órbita tuvo una significación pronóstica muy adversa ($p=0,003$), mientras que si se limitaba al periostio no afectaba a la supervivencia ($p=0,19$) (Fig. 4). Igualmente, la invasión del cerebro se acompañó de un descenso significativo de las expectativas de vida ($p=0,04$) (Fig. 5).

Un total de 39 pacientes (35,1%) desarrollaron una o más complicaciones Tabla 2). De ellas, la más frecuente fue la fístula de líquido cefalorraquídeo, que ocurrió en el 16,2% de los casos. La mayoría de las fístulas cerraron espontáneamente con medidas conservadoras o un drenaje lumbar, necesitándose en 6 de ellas una reparación quirúrgica, generalmente mediante cirugía endoscópica. En 10 pacientes (9%) se produjo una meningitis, que en 3 de ellos no fue precedida de craneolucrerea. Una complicación especialmente grave fue el neumocéfalo, que se presentó en 4 pacientes, sin

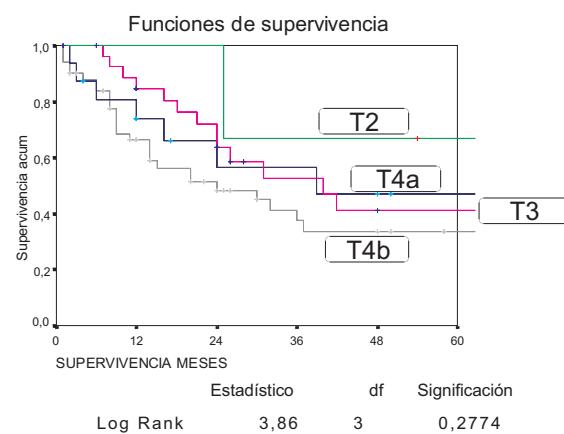


Figura 2. Curva de supervivencia actuarial según el estadio local.

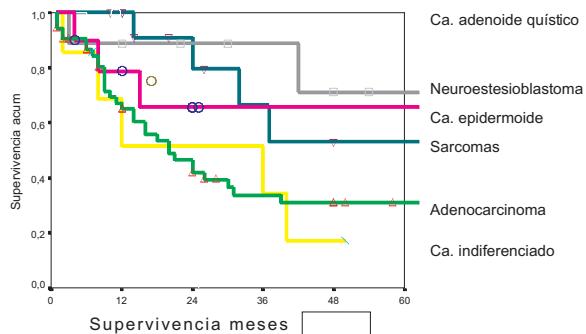


Figura 3. Curva de supervivencia actuarial específica según el tipo histológico.

que en uno de ellos se precediera de fistula, siendo preciso la evacuación quirúrgica o por aspiración del mismo. El infarto cerebral representa igualmente un importante riesgo para la vida del paciente, teniendo esta complicación 4 de ellos. Otras complicaciones postoperatorias incluyeron la infección de la herida (9 casos) y la osteomielitis frontal, que ocurrió en 4 pacientes, generalmente de forma diferida después de la radioterapia.

Como consecuencia de alguna de estas complicaciones fallecieron 4 pacientes en el período postoperatorio, lo que representa un 3,6% del total. La causa de muerte fue en dos casos un infarto cerebral, en uno la meningitis y en el restante una sepsis por neumonía.

La casi totalidad de los pacientes tuvo una evolución normal de la herida quirúrgica, incluyendo los que habían sido radiados previamente. Sólo 3 pacientes experimentaron una dehiscencia significativa de la herida que concluyó en una fistula en el ángulo interno de la órbita, con extrusión en dos

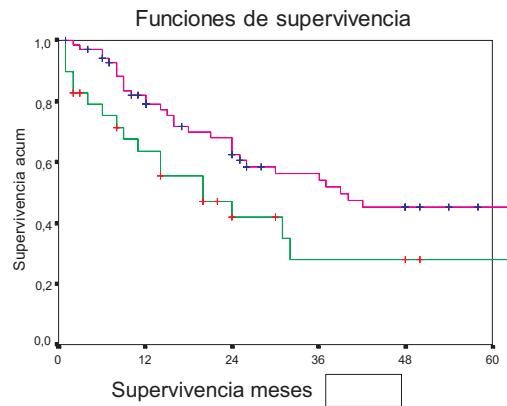


Figura 5. Curva de supervivencia actuarial específica según invasión cerebral.

de ellos de una prótesis aloplástica, que necesitó ser retirada. Los resultados cosméticos fueron muy satisfactorios en la mayor parte de los pacientes, incluyendo los que recibieron una reconstrucción con material aloplástico, excepción hecha de aquellos en que éste se extruyó y los que recibieron una exenteración orbitaria o un colgajo libre. Por último, la funcionalidad del ojo fue adecuada en la mayor parte de los casos en que se conservó, excepto 3 pacientes que desarrollaron ceguera unilateral y otros tantos una parálisis de alguno de los músculos extrínsecos oculares.

El desarrollo de complicaciones se correlacionó con el estadio tumoral, de forma que los pacientes en estadio T4b, con invasión de la dura o cerebro, presentaron una tasa de complicaciones significati-

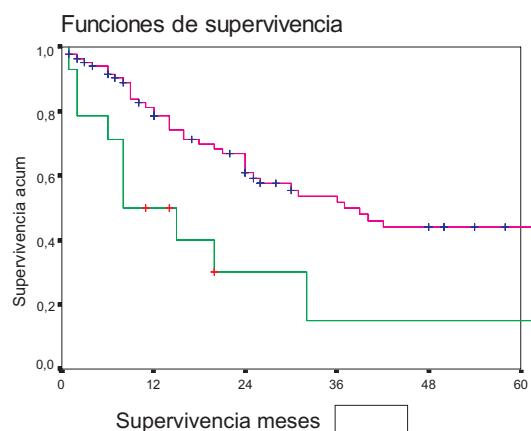


Figura 4. Curva de supervivencia actuarial específica según invasión profunda de la órbita.

Tabla 2

Complicaciones	
Rinoliquorrhea	18 (16,2%)
Meningitis	10 (9%)
Infección	9 (8,1%)
Osteomielitis	4 (3,6%)
Neumocéfalo	4 (3,6%)
Infarto cerebral	4 (3,6%)
Neumonía	3 (2,7%)
Hemorragia postoperatoria	3 (2,7%)
Diplopia	3 (2,7%)
Ceguera	3 (2,7%)
SIADH	1 (0,9%)
Diabetes insípida	1 (0,9%)

vamente mayor (54%) que el resto de pacientes (15%) ($p=0,02$). Por el contrario, la edad no representó un factor de riesgo de complicaciones, ya que desarrollaron alguna el 33,3% de los pacientes por encima de los 60 años y el 43,1% de los de edad inferior, no teniendo significación estadística.

DISCUSIÓN

La resección craneofacial de etmoides está indicada en los pacientes con afectación ósea del techo del etmíoides, con o sin invasión intracranal. Además, es recomendable en todos los paciente con neuroestesioblastoma, pues el tumor se extiende a lo largo de los filetes olfatorios, haya o no invasión ósea^{1,2}. La resección craneofacial está contraindicada en caso de afectación bilateral del apex orbitario, invasión del quiasma óptico, afectación masiva del suelo de la fosa anterior o del cerebro, extensión del tumor a la silla turca y seno cavernoso³.

La craniotomía transfrontal, como clásicamente se ha descrito, entraña la resección de las paredes anterior y posterior del seno frontal^{4,5} existiendo cierto riesgo de osteomielitis si se repone la pared anterior, al ser hueso desvascularizado. Este inconveniente se evita realizando un colgajo osteoplástico frontal, dejando la pared anterior adherida al periostio⁶.

En los tumores con invasión bilateral del etmoides hemos utilizado el abordaje subcraneal, que provee una excelente exposición de la porción medial de las órbitas al resecar en continuidad parte del hueso frontal y de los rebordes orbitarios junto con los huesos nasales. Si bien este abordaje puede ser diseñado de diversas maneras en lo que concierne a la craniectomía⁷⁻¹⁰, nosotros realizamos una craniotomía transfrontal en continuidad con los huesos nasales y rebordes orbitarios. El hecho de abordar el tumor desde el plano de la base craneal, evita el exceso de retracción del cerebro que se produce cuando el borde inferior de la craniectomía está situado más alto.

Aunque las cicatrices en la cara debidas a la parte transfacial de la resección craneofacial no son muy perceptibles, pueden evitarse en caso de una moderada progresión intranasal realizando la extirpación del tumor desde el abordaje intracraneal, asistido o no mediante endoscopia^{7,11-13}.

En general, la supervivencia a los 5 años tras resección craneofacial oscila entre el 40-50%¹⁴⁻¹⁶, siendo difícil la comparación entre series por las distintas indicaciones y composición por estadios. En los casos en que se incluyen numerosos casos

sin afectación de la lámina cribosa, la tasa supervivencia se sitúa en torno al 60%^{9,11,12,17,18}, mientras que cuando hay invasión intracranal no llega al 30%^{11,19}. Si bien la invasión de la duramadre para numerosos autores conlleva una drástica rebaja de las expectativas de curación^{3,20-22}, en nuestra serie no influyó en la supervivencia. Por otra parte, existe casi un consenso general en considerar a la invasión del cerebro como uno de los hechos de mayor significado pronóstico adverso^{16,23}.

La invasión profunda de la órbita, como se ha mostrado en nuestro estudio, es otro factor que empeora notablemente las expectativas de curación^{14,24}, independientemente de realizar o no una exenteración de la misma^{3,16}. Por ello, es aconsejable conservar el ojo en caso de infiltración limitada a la periorbita, una vez resecada ésta, lo que tiene una repercusión evidente sobre la calidad de vida.

Existen numerosas propuestas de estadificación de los tumores etmoidales, además de la clasificación de la UICC-AJC, pero la heterogeneidad de las series publicadas y número limitado de algunos estudios en las mismas, hace que tengan una utilidad limitada a la hora de fijar un pronóstico. No obstante, pese a no alcanzar valores de significación estadística, en la presente serie se observó un empeoramiento progresivo de las curvas de supervivencia según avanzaba el estadio T, excepto en el caso de los tumores T3 y T4a.

La histopatología es un importante factor pronóstico en los tumores etmoidales, siendo los neuroestesioblastomas y condrosarcomas los de mejor pronóstico, con una tasa de supervivencia a los 5 años por encima del 75%^{3,14,16,24-27}. Los pacientes con adenocarcinomas y carcinomas adenoide quísticos tienen una supervivencia intermedia (entre 40%-60%)^{3,14-16,26}, ligeramente mejor que la de los carcinomas epidermoides (30%-50%)^{3,16,24,26}. Las tasas más bajas de supervivencia se dan en los sarcomas de alto grado, melanomas y carcinomas indiferenciados^{3,20}.

La resección craneofacial entraña un número no desdeñable de complicaciones, de forma que en las series con mayor número de casos publicadas y, por tanto, con mayor experiencia, la tasa de pacientes con complicaciones se sitúa entre el 26-49%^{3, 12, 21, 24, 27-29} (Tabla 3). Nuestras cifras quedan dentro de este rango. No obstante el número elevado de complicaciones, la mayoría se resuelven sin representar un peligro para la vida del paciente, ya que la mortalidad postoperatoria se sitúa entre el 0-10%^{3,12, 24, 28-30}, pero en la mayoría de las series amplias está comprendida entre el 2-5%.

En nuestra serie la craneolicuorrea fue la complicación más frecuente, con un 16% de inciden-

Tabla 3: Tasa de complicaciones en las series más importantes publicadas

Autor	Nº casos	Mortalidad	Osteomielitis	Meningitis	Infección	Fístula LCR	Neumocéfalo	Diplopia	Pacientes con complic.
Ketcham ²³	89	4,5%	5,6%	7,8%	15,7%	23,6%		10,1%	
Kraus ³⁰	85	2,4%	11,8%	4,7%	9,4%	2,4%	2,4%	1,2%	
Catalano ²²	73	0%	9,6%	5,5%	21,9%	13,7%	5,5%	15,1%	
Mc Cutcheon ¹²	76	1,3%	0%	1,3%	4%	6,6%	5,3%	9,2%	36%
Solero ²⁸	168	4,7%	0,6%	2,1%	3,2%	9,5%	7,1%	1,8%	29,7%
Lund ¹⁶	209	2,4%	1,9%	1%		3,8%		2,9%	
Raveh ¹⁷	104	1%			5,8%	3%	1,9%	4,8%	
Shah ³	115	3,5%	15,1%	5,2%	12,2%	4,3%			35%
Mc Caffrey ²⁴	54	0%	8,2%	1,9%		1,9%	1,9%		26%
Dias ²⁹	104	7,6%	10%	7,3%	17,2%	8,2%	2,7%	2,7%	49%
Brider ²⁶	73	0%	2,8%	1,4%	4,2%	1,4%			

cia. En la literatura médica se han publicado muy diversas cifras de esta complicación que oscilan entre el 2-24%^{3,12,23,24,27-30}. La tasa de fistulas se ve influenciada por la magnitud de resección de la duramadre, pudiendo reducir su incidencia el uso de un drenaje lumbar¹² de forma preventiva, aunque hay autores que no aconsejan su uso sistemático por el mayor riesgo de neumocéfalo y de complicaciones por drenaje excesivo de LCR²⁸. Para evitar la fistula es muy importante reparar bien las áreas resecadas de la duramadre, así como utilizar como refuerzo para el aislamiento de la cavidad craneal un colgajo de pericráneo si se ha hecho un abordaje distinto a la craniotomía transfrontal. En este último caso, utilizamos con esta finalidad injertos de fascia lata criopreservada, a la vez que oblitteramos con grasa la cranialización del seno frontal.

Una complicación relacionada con las craneolícuorreas es la meningitis, aunque no es infrecuente que se produzcan en su ausencia, estando su incidencia comprendida entre 0-9%^{3,12,24,26,28-30}. La importancia de la meningitis es que constituye en algunas series la principal causa de mortalidad, por lo que resulta imprescindible para disminuir su riesgo sellar bien la cavidad craneal e instaurar una adecuada profilaxis antibiótica. Una craneolícuorra con mecanismo valvular es la causa del neumocéfalo a tensión, peligrosa complicación de efectos devastadores que debe ser identificada mediante una TAC y solucionada sin demora. Generalmente se manifiesta entre los días 3-6 del postoperatorio en torno al 2-7% de los pacientes^{3,12,24,26,28-30}, generalmente después de quitar el ta-

ponamiento nasal. Los síntomas que presenta son de instauración rápida y consisten en cefalea intensa, desorientación, confusión y agitación. El tratamiento más aconsejable es la evacuación mediante aspiración percutánea, aunque a veces es necesaria la cirugía abierta si no se puede introducir la aguja en la cavidad donde se encuentra. Se debe además retirar el drenaje lumbar, si lo hubiera, y poner O₂ a alta concentración para eliminar el nitrógeno. La traqueotomía no se ha comprobado que evite su reaparición²⁸.

En nuestra serie hemos tenido una tasa relativamente alta de infecciones de la herida quirúrgica (8%), que se resolvieron con drenaje y antibioterapia. Esta complicación se presentó en otras series entre el 2-17% de los casos^{12,28-30}. Mayores problemas plantea la osteomielitis del colgajo óseo frontal, presente generalmente en el 3-15% de los casos, debido a una tenaz persistencia que hace necesaria casi siempre la remoción del hueso. Esta complicación aparece sobre todo en el caso de grandes craniectomías, al quedar desvascularizado el hueso re puesto, sobre todo si se administra radioterapia. El uso de la craniectomía transfrontal con conservación del periostio evita esta complicación.

Finalmente, hemos tratado de correlacionar la existencia de complicaciones con diversos parámetros. Si bien eran significativamente mayores las complicaciones en los estadios localmente avanzados que en aquellos en que no era necesaria la resección de la duramadre, la edad del paciente no tuvo ninguna relevancia en este sentido. El procedimiento fue tan bien tolerado en los pacientes de edad como en los más jóvenes, sin que

aparecieran en ellos mayor número de complicaciones locales o generales. En el único trabajo publicado en el que se analizan los factores de riesgo de complicaciones postquirúrgicas en este tipo de cirugía, Días y cols.²⁹ observan un aumento significativo de las mismas con la invasión de la duramadre y cuando no se reconstruyó la base con pericráneo, mientras que la edad, tratamiento previo y tipo histológico no tuvieron ninguna relevancia.

CONCLUSIONES

A pesar del estadio avanzado de la mayor parte de los pacientes, la resección craneofacial anterior consiguió unas aceptables tasas de supervivencia. Sin embargo, se observaron complicaciones importantes, aunque en la mayoría de los casos no pusieron en peligro la vida de los pacientes ni tuvieron un impacto negativo en la calidad de vida.

REFERENCIAS

- 1.- Sundaresan N, Shah J. Craniofacial resection for anterior skull base tumors. Head Neck Surg 1988; 10: 219-224.
- 2.- Harrison DFN. Surgical pathology of olfactory neuroblastoma. Head Neck Surg 1984; 6: 60-64.
- 3.- Shah JP, Krauss DH, Bilsky MH, Guttin PH, Harrison LH, Strong EW. Craniofacial resection for malignant tumors involving the anterior skull base. Arch Otolaryngol Head Neck Surg 1997; 123: 1312-1317.
- 4.- Bridger GP, Shaheen OH. Radical surgery for ethmoid cancer. J Laryngol Otol 1968; 82: 817-824.
- 5.- Schramm VL, Myers EN, Maroon JC. Anterior skull base surgery for benign and malignant disease. Laryngoscope 1979; 89: 1077-1091.
- 6.- Suárez C, Escudero J, Llorente JL. A rhinological approach for the craniofacial resection of the ethmoid. Rhinology 1988; 26: 273-279.
- 7.- Raveh J, Vuillemin T. The subcranial-supraorbital temporal approach for tumor resection. J Craniofac Surg 1990; 1: 53-59.
- 8.- Pinsolle J, San-Galli F, Siberchicot F, Caix P, Emparanza A, Michellet FX. Modified approach for ethmoid and anterior skull base surgery. Arch Otolaryngol Head Neck Surg 1991; 117: 779-782.
- 9.- Fliss DM, Zucker G, Cohen A, Amir A, Sagi A, Rosenberg L, et al. Early outcome and complications of the extended subcranial approach to the anterior skull base. Laryngoscope 1999; 109: 153-160.
- 10.- Kellman RM, Marentette L. The transglabelar/subcranial approach to the anterior skull base. Arch Otolaryngol Head Neck Surg 2001; 127: 687-690.
- 11.- Bridger GP, Baldwin M. Anterior craniofacial resection for ethmoid and nasal cancer with free flap reconstruction. Arch Otolaryngol Head Neck Surg 1989; 115: 308-312.
- 12.- McCutcheon IE, Blacklock JB, Weber RS, DeMonte F, Moser RP, Byers M, et al. Anterior transcranial (craniofacial) resection of tumors of the paranasal sinuses: surgical technique and results. Neurosurgery 1996; 38: 471-480.
- 13.- Blacklock JB, Weber RS, Lee YY, Goepfert H. Transcranial resection of tumors of the paranasal sinuses and nasal cavity. J Neurosurg 1989; 71: 10-15.
- 14.- Cantu G, Solero CL, Mariani L, Salvatori P, Mattavelli F, Pizzi N, et al. Anterior craniofacial resection for malignant ethmoid tumors. A series of 91 patients. Head Neck 1999; 21: 185-191.
- 15.- Roux FX, Brasnu D, Devaux B, Chavardes E, Schwaab G, Laccourreye O, et al. Ethmoid sinus carcinomas: results and prognosis after neoadjuvant chemotherapy and combined surgery. A 10-year experience. Surg Neurol 1994; 42: 98-104.
- 16.- Lund VJ, Howard DJ, Wei WI, Cheesman AD. Craniofacial resection for tumors of the nasal cavity and paranasal sinuses. A 17-year experience. Head Neck 1998; 20: 97-105.
- 17.- Raveh J, Turk JB, Ladach K, Seiler R, Godoy N, Paladino J. Extended anterior subcranial approach for skull base tumors: long term results. J Neurosurg 1995; 82: 1002-1010.
- 18.- Ketcham AS, Hoye RC, Van Buren JM, Johnson R, Smith RR. Complications of intracranial facial resection for tumors of the paranasal sinuses. Am J Surg 1966; 112: 591-596.
- 19.- Cantu G, Solero CL, Mariani L, Mattavelli F, Pizzi N, Licitra L. A new classification for malignant tumors involving the anterior skull base. Arch Otolaryngol Head Neck Surg 1999; 125: 1252-1257.
- 20.- Shah JP, Kraus DH, Arbit E, Galichich JH. Craniofacial resection for tumor involving the anterior skull base. Otolaryngol Head Neck Surg 1992; 106: 387-393.
- 21.- Van Tuyl R, Gussack GS. Prognostic factors in craniofacial surgery. Laryngoscope 1991; 101: 240-244.
- 22.- Catalano PJ, Hecht CS, Biller HF, Lawson W, Post KD, Sachdev V, et al. Craniofacial resection: an analysis of 73 cases. Arch Otolaryngol Head Neck Surg 1994; 120: 1203-1208.
- 23.- Ketcham AS, Van Buren JM. Tumors of the paranasal sinuses: a therapeutic challenge. Am J Surg 1985; 150: 406-413.
- 24.- McCaffrey TM, Olsen KD, Yohan JM, Lewis JE, Ebersold MJ, Pieprgas DG. Factors affecting survival of patients with tumors of the anterior skull base. Laryngoscope 1994; 104: 940-945.
- 25.- Levine P, McLean W, Cantrell R. Esthesioneuroblastoma: the University of Virginia experience 1960-1985. Laryngoscope 1986; 96: 742-746.
- 26.- Bridger GP, Kwok B, Baldwin M, Williams JR, Smee RL. Craniofacial resection for paranasal sinus cancer. Head Neck 2000; 22: 772-780.
- 27.- Irish J, Dasgupta R, Freeman J, Gullane P, Gentili F, Brown D, et al. Outcome and analysis of the surgical management of esthesioneuroblastoma. J Otolaryngol 1997; 26: 1-7.
- 28.- Solero CL, DiMeco F, Sampath P, Mattavelli F, Pizzi N, Salvatori P, et al. Combined anterior craniofacial resection for tumors involving the cribriform plate: early postoperative complications and technical considerations. Neurosurgery 2000; 47: 1296-1305.
- 29.- Dias FL, Sa GM, Kligerman J, Lopes HF, Wance JR, Paiva FP, et al. Complications of anterior craniofacial resection. Head Neck 1999; 21: 12-20.
- 30.- Kraus DH, Shah JP, Arbit E. Complications of craniofacial resection for tumors involving the anterior skull base. Head Neck 1994; 16: 307-312.