

## Alteraciones de la divergencia

Dra. Lesley Farrell-González, Dr. Arturo Espinosa-Velasco

### RESUMEN

Se hace una revisión de las características clínicas de la insuficiencia y de la parálisis de la divergencia, que se manifiestan una endotropía en la mirada de lejos con diplopía. Se hace énfasis en que en la parálisis de la divergencia generalmente hay un daño neurológico, aunque no siempre es demostrable en los estudios de imagen. Se mencionan el tratamiento más usado, el pronóstico en cada una, así como la experiencia de los autores.

**Palabras clave:** Divergencia, insuficiencia, parálisis, diplopía, endotropía.

### SUMMARY

A review of the clinical features of divergence insufficiency and divergence paralysis is made, which usually have an esotropia at far distance gaze with diplopia. We emphasize that in divergence paralysis a neurological damage is generally present, although not always shown in an image analysis. We mention treatment, prognosis and authors' experience in each one of them.

**Key words:** Divergence, insufficiency, paralysis, diplopia, esotropia.

Las alteraciones de las vergencias pueden ser variadas y, entre ellas, se incluyen la parálisis de la convergencia, la insuficiencia de la convergencia, la insuficiencia de divergencia, la parálisis de la divergencia, el espasmo en el reflejo motomotor (cercano) y la disrupción central de la fusión, entre las más mencionadas (1).

En esta revisión nos referiremos a las alteraciones de la divergencia y haremos énfasis en la insuficiencia y en la parálisis de la misma.

### INSUFICIENCIA DE LA DIVERGENCIA

Fue descrita inicialmente por Duane en 1886 (2, 3) con el término de insuficiencia de la divergencia. Se caracteriza por presentar endotropía comitante al fijar el paciente de lejos, con diplopía horizontal homónima (no cruzada) de lejos, con ortoposición de cerca sin diplopía o una endoforia, en ausencia de otros síntomas o signos neurológicos (1-3).

Las ducciones y versiones son normales y los movimientos sacádicos también, pero las amplitudes de divergencia fusional pueden estar reducidas 2 DP (normal 4 a 6 DP), aunque este hallazgo es controversial (4, 5).

En la mayoría de los casos el establecimiento de los síntomas es agudo y generalmente sucede en adultos sanos. La

edad varía de acuerdo con cada estudio; para Jacobson la media es de 74 años (6) y para Bothun, de 60 (7).

Casi 50% de los pacientes se recuperan en un promedio de 5 meses (la recuperación varió entre una semana y 26 meses, con una media de 5 meses), de acuerdo con el estudio realizado por Jacobson en 20 pacientes (6), en donde afirma que la insuficiencia de la divergencia generalmente es una condición benigna, pues ninguno de los pacientes desarrolló signos o síntomas de enfermedad neurológica subyacente. Él denomina a la insuficiencia de la divergencia sin síntomas neurológicos como insuficiencia de la divergencia primaria.

Thomas describe que los pacientes con insuficiencia de la divergencia reportan que la diplopía aparece gradualmente y en episodios, al leer el pizarrón o manejar, y que poco a poco se vuelve más frecuente en semanas o meses, a diferencia de la parálisis de la divergencia en que la aparición de la diplopía es súbita, y establece que es claro que la parálisis y la insuficiencia son dos entidades diferentes (5).

El origen de esta entidad no es claro, pero se cree puede ser debida a una ruptura en la fusión, posterior a una agresión leve (por ejemplo, oclusión de un ojo por una desepitelización corneal) en un paciente con endoforia previa o al perderse la acomodación durante la presbicia en pacientes con hipermetropía (8). De cualquier modo, se considera una

entidad benigna, pero se debe establecer el diagnóstico diferencial con una verdadera parálisis de la divergencia (3) y estudiar neurológicamente al paciente de manera integral. De ahí que la insuficiencia de la divergencia sea una entidad que se presenta en pacientes sanos, generalmente adultos y que se debe considerar después de descartar que el paciente tenga un problema neurológico subyacente, pues aunque el cuadro clínico es similar, el pronóstico para la vida es diferente, favorable cuando se trata de sólo una insuficiencia de la divergencia (2, 3).

El tratamiento es, básicamente, mediante el uso de prismas base afuera para la visión lejana y rara vez se requiere cirugía de músculos extraoculares (1, 2). El cuadro clínico puede remitir espontáneamente después de un tiempo, por lo que para algunos autores no debe intentarse cirugía de primera intención (6).

Para quienes recomiendan el tratamiento quirúrgico, se ha propuesto el reforzamiento de los rectos externos o la retroinserción bilateral de los rectos internos (5, 7), sobre todo si la diplopia es muy molesta para el paciente y no tolera los prismas. Thomas opta por debilitar los rectos internos, pues piensa que existe pobre fusión de lejos con una posición anormal de reposo y que la solución lógica es cambiar la posición de reposo al retroinsertar uno o ambos rectos internos. Refiere que en una serie de 7 casos sus resultados fueron satisfactorios con esta técnica, y sugiere que una vez que la posición de reposo cambia, la fusión del paciente es adecuada para mantener la binocularidad en todas las distancias (5). Bothun habla de pérdida de la elasticidad en los rectos mediales como factor etiológico, y por eso prefiere debilitarlos (7).

Hasta el momento, se sabe con certeza que la convergencia es un fenómeno activo, y aunque existen dudas, se considera en general que la divergencia es un fenómeno pasivo que sucede cuando se relaja la convergencia. Este es el argumento en que Thomas basa su planteamiento quirúrgico, en el que propone debilitar los músculos rectos internos con la finalidad de disminuir la convergencia (mecanismo activo), lo que llevaría a una mejor divergencia. Nosotros pensamos que si entendemos a esta entidad como una divergencia insuficiente, debemos recurrir a una técnica que la incremente, como es el reforzamiento de ambos rectos externos. Por otro lado, creemos que si se debilitan los rectos internos en un paciente que tiene endotropía de lejos y ortotropía de cerca, se corre el riesgo de producir una exotropía de cerca, que provoque datos de astenopia y dificultad para la lectura.

## PARÁLISIS DE LA DIVERGENCIA

Parinaud, en 1883, describió inicialmente los signos y síntomas de la parálisis de la divergencia (2, 8).

Es una entidad controversial, difícil de diferenciar de la insuficiencia de la divergencia y de la parálisis bilateral del sexto nervio, sin embargo, generalmente existe en ella una enfermedad neurológica subyacente y se ha asociado con enfer-

medades como la esclerosis múltiple, tumores intracraneales, traumatismo craneoencefálico severo (9) o a cualquier causa que eleve la presión intracraneal (4). Jacobson denomina a la parálisis de la divergencia como insuficiencia de la divergencia secundaria (6). Se ha postulado que la parálisis de la divergencia puede deberse a la lesión de un centro supranuclear de la divergencia (10). Éste puede estar localizado en el tegmento lateral del mesencéfalo, de forma lateral y dorsal a los núcleos oculomotores, como se demostró en la autopsia de un hombre de 66 años que cursó con parálisis de la divergencia y en el que se encontró una hemorragia talámica izquierda que abarcaba hasta el mesencéfalo, específicamente involucrando la parte dorsolateral del núcleo oculomotor izquierdo (11). En monos rhesus se han identificado células que podrían estar implicadas en la divergencia, localizadas en la formación reticular mesencefálica, justo dorsales y laterales a los núcleos oculomotores (8, 12). Prangen y Koch postulan que debe existir este centro de la divergencia debido a la fina relación existente entre la convergencia y la divergencia, que la divergencia es una función que actúa básicamente en la visión lejana y, por este motivo, la diplopia se presenta cuando el paciente tiene que ver de lejos (13). Sin embargo, algunos autores como Scobee y Green insisten y sostienen que la divergencia simplemente representa la relajación de la convergencia (14). A pesar de los estudios realizados, aún no es claro si existe dicho centro de la divergencia (6).

## Etiología

Las principales causas reportadas son: presión intracraneal elevada, tumores intracraneales, traumatismos craneoencefálicos, lesiones vasculares del tallo cerebral, como hemangiomas (8, 9, 14-16), y hematomas secundarios a hemorragias hipertensivas (17). Cunningham piensa que la causa más común son las enfermedades vasculares que involucran el sistema arterial vertebrobasilar (15). Entre causas más raras de parálisis reportadas en la literatura se encuentran la estenosis membranosa del acueducto (18), ingestión de diazepam (19), gliomas pontinos (20), leucemia linfocítica crónica, enfermedad de Parkinson, miastenia gravis (21) y neurobrucelosis (22). En ocasiones, en algunos casos, la diplopia desaparece cuando la enfermedad subyacente se resuelve, como en el caso de la ingesta de diazepam o en la neurobrucelosis, pues se ha reportado que después de instaurar el tratamiento correcto, los síntomas suelen desaparecer (19, 22). Además, la parálisis de la divergencia puede ser la primera manifestación de un síndrome de Miller-Fisher (oftalmoplejía caracterizada por parálisis oculomotoras, displejia facial, arreflexia y ataxia relacionado con el síndrome de Guillain-Barré) completo (23) o incompleto (24). Se han reportado causas más raras aún, como encefalitis epidémica (25), malformación de Arnold-Chiari I (herniación de las amígdalas cerebelosas de 5 mm a través del *foramen magnum*) (26, 27) y enfermedades desmielinizantes (28).

Pokharel y Siatkowski describieron el caso de una niña catalogada inicialmente como insuficiencia de divergencia, por no cumplir con los requisitos para considerarla como portadora de una malformación de Arnold-Chiari I y no tener

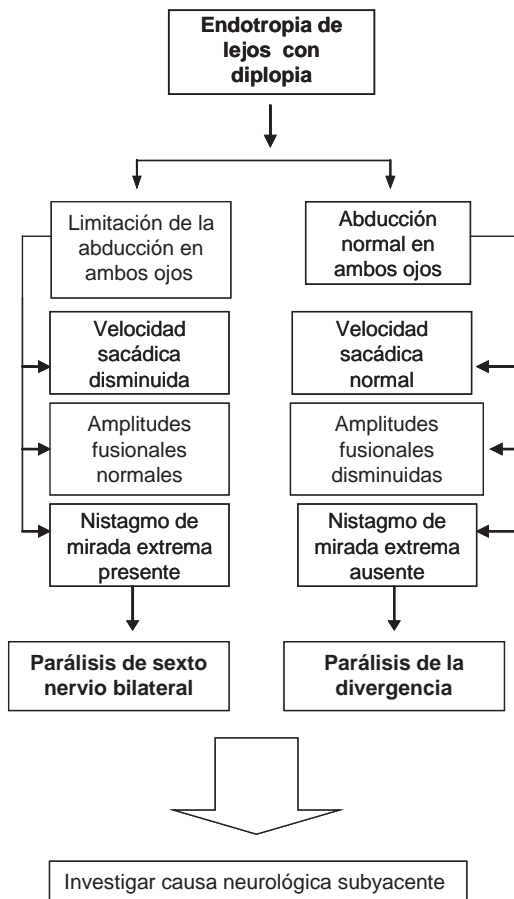
otro hallazgo neurológico, a la que decidieron operar. Se hizo entonces resección de un recto externo por tener una endotropía de 14-16 DP de lejos y endoforia de cerca. Meses después la paciente tuvo recurrencia de la endotropía de lejos por parálisis de la divergencia, conforme fue avanzando la herniación de la amígdalas cerebelosas a través de foramen magnum (28, 29).

En conclusión, se piensa que esta enfermedad es el resultado de lesiones en el tallo cerebral, principalmente en el meséncefalo o el puente (15).

**Características clínicas**

Los criterios diagnósticos son: diplopía horizontal homónima al fijar de lejos, con fusión de cerca, sin limitación de las ducciones aunque las sacadas de abducción pueden ser lentas y no existen incomitancias en las versiones laterales (8, 13, 21).

El paciente generalmente tiene endotropía comitante pequeña, en el rango de 12 a 15 DP de lejos, pero ocasionalmente puede medir hasta 30 DP (8). En un estudio realizado por Lepore, la media de la desviación fue 10.4 DP (21). El paciente está en ortoposición de cerca, con fusión y sin diplopía, la que aparece en la mirada de lejos. Como se dijo, las ducciones y versiones son normales en la parálisis de la divergencia y se debe hacer el diagnóstico diferencial con la parálisis de sexto nervio bilateral en la que en algún grado se encuentran limitadas las ducciones.



Generalmente la agudeza visual corregida de los pacientes es buena y prácticamente no se ha reportado ambliopía estrábica (13).

Bedrossian recomendaba la búsqueda de nistagmo en la mirada lateral extrema para identificar paresia subclínica del sexto nervio (30). No encontrar nistagmo en posición extrema nos hace pensar más en parálisis de la divergencia (2). Sin embargo, las sacadas de abducción están levemente disminuidas cuando se comparan con controles normales, como lo demostraron Lim y cols. mediante electrooculografía digital (10), a diferencia de la parálisis del sexto nervio en que las sacadas de abducción están considerablemente afectadas. Gracias a esto es que la parálisis de la divergencia se puede considerar como una entidad diferente a la parálisis del recto externo por lesión del VI nervio (10).

A continuación se muestra un flujograma que establece las diferencias entre una parálisis bilateral de sextos nervios de escasa magnitud y una parálisis de la divergencia que cursa con diplopía de lejos. Se recalca en el mismo que, independientemente de la entidad de que se trate, se debe realizar un estudio neurológico del paciente para intentar conocer la etiología y el pronóstico.

Lo más importante que se debe considerar es que cuando a un paciente se le diagnostica parálisis de la divergencia, se debe someter a una evaluación neurológica completa que incluya tomografía cerebral o resonancia magnética para detectar cualquier lesión en el sistema nervioso central (4, 31, 32). Si el examen neurológico fuera normal, así como los estudios radiológicos, de cualquier modo se debe mantener al paciente en estrecha vigilancia a intervalos regulares (33). Además, siempre se debe descartar una enfermedad desmielinizante como la causa de la alteración y que, en un inicio, puede no dar ninguna sintomatología (28).

**Diagnóstico diferencial**

Entre los diagnósticos diferenciales se debe considerar la parálisis de sexto nervio bilateral, la insuficiencia de la divergencia (3, 34) y el espasmo del reflejo de cerca (35), como los más importantes (cuadro 1) (8).

Jampolsky piensa que la parálisis de la divergencia es, en realidad, una parálisis bilateral del sexto nervio y que si se realiza un examen cuidadoso se podrá en efecto demostrar cierta limitación de la abducción (36). También se sabe que muchos de los trastornos neurológicos subyacentes que provocan parálisis de la divergencia, son los mismos que producen parálisis del sexto nervio.

El espasmo del reflejo de cerca se caracteriza por ataques transitorios de convergencia, acomodación y miosis, que usualmente se ve en individuos jóvenes. En estos pacientes no se ha encontrado enfermedad neurológica subyacente a pesar de las investigaciones realizadas (35).

La endoforia descompensada es otra desviación comitante que se debe considerar en el diagnóstico diferencial de la parálisis de la divergencia, pues más bien ocasiona una insuficiencia de la divergencia. Los mecanismos iniciales que mantenían compensada la endoforia se deterioran, haciéndose presente la desviación (5).

Otras entidades menos frecuentes que se pueden considerar en el diagnóstico diferencial son miastenia gravis, atrapamientos musculares y pseudoconvergencia pretectal, pero generalmente en estas entidades el examen clínico cuidadoso revela el diagnóstico (34).

### Tratamiento

Va encaminado a corregir o mejorar la diplopia de lejos que presentan estos pacientes. Puede ser no quirúrgico y quirúrgico.

*No quirúrgico:* Como la magnitud de la endotropía generalmente es pequeña, la diplopia de lejos se puede tratar con prismas base afuera (2, 8, 28). Sin embargo, como de cerca no existe desviación, el paciente puede requerir de dos pares de anteojos, unos para lejos con prismas y otros para cerca sin prismas. También se pueden considerar prismas de Fresnel (base afuera adheribles) en la parte superior de un bifocal, donde la parte para el enfoque de cerca se deja sin prismas (8).

Babayán y Emparan proponen el descentramiento de la corrección óptica del paciente o el uso de prismas para la visión lejana, con buenos resultados en el manejo de la diplopia (37).

*Quirúrgico:* Cuando la desviación es mayor y no se puede corregir con prismas es que está indicada la cirugía, o bien, cuando el paciente no se adapta a los mismos, porque no los tolera. El resultado quirúrgico para este tipo de estrabismo es altamente satisfactorio.

Se han propuesto varias alternativas para corregir la endotropía que presenta el paciente.

Bothun y Archer han propuesto el debilitamiento bilateral de los rectos internos (7), que ya había sido propuesto por Moore y cols. en 1971 (38), obteniendo buenos resultados. Bothun y Archer proponen esta técnica, pues consideran que la etiología puede ser debida a una reducción sutil de la elasticidad de los rectos internos (7). Sin embargo, puede haber riesgo de que exista una convergencia disminuida o dificultad en el trabajo o lectura de cerca con el debilitamiento de los rectos internos, sobre todo en pacientes de edad avanzada, en quienes esta condición es más común (2).

No obstante, el principio lógico aplicable a la cirugía sería reforzar los músculos de la divergencia, es decir los rectos externos, puesto que se habla de una parálisis de la misma. Desde 1935, Bruce sugirió que el tratamiento era satisfactorio resecaando uno o ambos rectos externos (39).

Hoover y Giangiacomo (40) han propuesto tratar la parálisis de la divergencia en adultos resecaando un sólo recto

externo en endotropías que midan entre 11 y 20 DP, bajo anestesia peribulbar o retrobulbar. Ellos reportan que la cantidad de resección irá de acuerdo al monto de desviación horizontal de lejos. Refieren que sus resultados son satisfactorios, pues no existe modificación de la posición de cerca operando un solo recto externo.

En desviaciones más grandes, la resección de ambos rectos externos es el tratamiento ideal (28). Lim y cols. (10) recomiendan el uso de suturas ajustables en la resección de ambos rectos externos para corregir entre 15 y 30 DP de endotropía de lejos. Ellos afirman que el uso de una sutura ajustable permite la oportunidad de dar una alineación ocular fina en el periodo postoperatorio inmediato. Su meta es producir una ortotropía o una pequeña exoforía (5-7 DP) que le permita al paciente fácilmente fusionar después del ajuste. Thacker y cols. midieron los resultados a largo plazo de 29 pacientes operados de resección de los rectos externos, ya fuera de uno (5 pacientes) o de los dos rectos externos (24 pacientes), con un seguimiento aproximado de 39 meses; los resultados fueron satisfactorios, pues no existieron sobrecorrecciones de cerca ni en el postoperatorio inmediato ni en la última visita después de realizada la cirugía. Sólo se reportó un rango de recurrencia en 6.8% después del seguimiento a 39 meses (2). En pacientes en que exista riesgo anestésico elevado por las condiciones neurológicas o propias de la edad, se puede llevar a cabo la cirugía bajo anestesia local y se han reportado resultados satisfactorios (21, 40).

### Pronóstico

El pronóstico de este tipo de estrabismo es bueno pues el resultado quirúrgico es muy satisfactorio, al igual que el manejo de la diplopia con prismas. Sin embargo, cabe mencionar que un tercio de los pacientes a los que se les diagnosticó parálisis de la divergencia no sobreviven más de 5 años (38), por la enfermedad sistémica subyacente.

### Experiencia de los autores

En el Instituto de Oftalmología Fundación de Asistencia Privada Conde de Valenciana, I.A.P., hicimos una revisión prospectiva de octubre de 2005 a octubre de 2006. En este periodo, revisamos a 9 pacientes que cumplían con los criterios diagnósticos de alteración de la divergencia, es decir, presentaban una endotropía mayor de lejos que de cerca, con diplopia. De estos, ocho pacientes tuvieron insuficiencia de divergencia y uno parálisis de la divergencia. De los

**Cuadro 1. Diagnóstico diferencial entre parálisis de la divergencia y parálisis bilateral de sexto nervio**

Características	Parálisis de la divergencia	Parálisis VI nervio bilateral
Patrón de la endotropía	Comitante	Aumenta en lateroversiones
Ducciones	Completas o discretamente disminuidas en abducción	Limitación de abducción (de -1 o mayor)
Velocidad movimiento sacádico	Normal	Reducido
Nistagmo de mirada extrema	Ausente	Presente en abducción
Desviación de lejos y cerca	Mayor de lejos que de cerca	Igual de lejos que de cerca

**Cuadro 2. Pacientes estudiados en el Instituto de Oftalmología de la Fundación de Asistencia Privada Conde de Valenciana**

Pte	Edad	ET de lejos	ET de cerca	Limitación de abducción	Diplopia	TAC	Tx
1	70 a	4 dp	Orto	-1 a.o.	Sí: de lejos	Normal	Prisma base afuera
2	64 a	4 dp	Orto	-1/2 a.o.	Sí: de lejos	Normal	Prisma base afuera
3	72 a	10 dp	4 dp	No	Sí: de lejos	Normal	Prisma base afuera
4	72 a	8 dp	2 dp	-1/2 a.o.	Sí: de lejos	Normal	Prisma base afuera
5	63 a	10 dp	4 dp	OD -1 OI -1/2	Sí: de lejos	Normal	Prisma base afuera
6	80 a	6 dp	Orto	-1/2 a.o.	Sí: de lejos	Normal	Prisma base afuera
7	36 a	30 dp	10 dp	-1/2	Sí: de lejos y cerca	Normal	Resección de ambos rectos ext
8	76 a	14 dp	4 dp	-1/2	Sí: de lejos	Normal	Prisma base afuera
9	67 a	6 dp	Orto	-1/2	Sí: de lejos	Neuro-cisticercosis	Prisma base afuera

ocho pacientes con insuficiencia de divergencia, cuatro eran hipertensos arteriales en control y cuatro no tenían antecedente patológico de importancia. En el estudio de Babayán y Emparan, los 3 pacientes que ellos reportaron tenían hipertensión arterial (37). Presentamos un cuadro con los datos de los pacientes que estudiamos (cuadro 2).

Como puede verse, ocho de los pacientes no tuvieron lesión demostrable en la tomografía axial computada de cráneo y se catalogaron como insuficiencia de la divergencia. Sólo un paciente tuvo lesiones reportadas como de neurocisticercosis vesicular en región lateral de mesencéfalo y se catalogó como parálisis de la divergencia. Lo ideal en este tipo de casos es hacer una resonancia magnética contrastada, pero el alto costo de ese procedimiento en el medio en que se desenvuelven nuestros pacientes nos impidió hacerlo. Por esa razón solicitamos una tomografía axial computada, que no es el mejor estudio de imagen para demostrar lesiones pequeñas en sistema nervioso central. La resonancia magnética sería una opción más confiable para realmente diferenciar los casos de insuficiencia y de parálisis.

A continuación se muestra una gráfica en la que se correlaciona la edad con la magnitud de desviación encontrada.

En nuestra casuística, ocho de los nueve pacientes con insuficiencia de la divergencia tenían más de 63 años de edad, con una media de 66.6 años. Sin embargo, acorde con la literatura, la endotropía de lejos encontrada en ellos fue menor a 14 DP en ocho de los pacientes, y sólo en uno fue de 30 DP que, casualmente, correspondió al paciente más joven.

En tras de los nueve pacientes se había catalogado inicialmente el diagnóstico como parálisis de sexto nervio bilateral, esto porque no se había explorado con cuidado la desviación de cerca. Al explorarse adecuadamente se encontró que existía una desviación menor de cerca o, inclusive, ortoposición y, por lo tanto, se trataba de una alteración de la divergencia. Si siempre es de enorme importancia explorar a los pacientes en la mirada de lejos y en la de cerca, en las alteraciones de la divergencia lo es con mayor razón.

De los nueve pacientes, sólo a uno se le realizó cirugía (resección de rectos externos) y este criterio se tomó con

base en la magnitud de la desviación, que en este paciente era de 30 DP de lejos. El resultado quirúrgico de este paciente fue una endoforia con fusión y estereopsis. El resto de los pacientes se manejó con prismas base afuera, con lo que obtuvimos buen control de la diplopia.

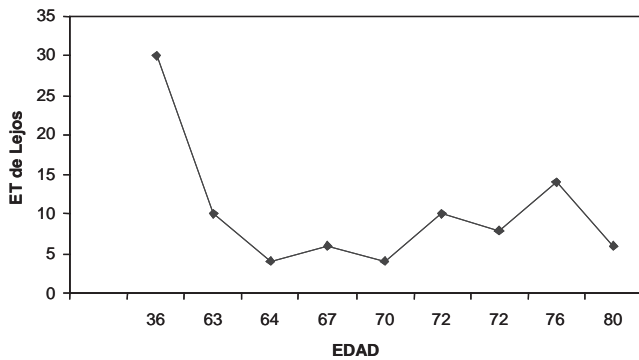
Dado que en ocho de los pacientes que estudiamos no encontramos ninguna alteración neurológica demostrable por tomografía axial, aunque cuatro de ellos eran hipertensos arteriales, podríamos sugerir que la hipertensión arterial provoca alteraciones microvasculares en el sitio donde se presupone está el centro de la divergencia, es decir en la región dorsolateral del mesencéfalo, como hace referencia Cunningham, quien apoya que la causa más frecuente son las enfermedades vasculares (15).

## CONCLUSIONES

Creemos que el término parálisis de la divergencia es el adecuado para denominar el padecimiento que cursa con una enfermedad neurológica subyacente y el de insuficiencia de la divergencia para aquellos que no la presentan. Por lo tanto, es importante distinguir el cuadro de insuficiencia de la divergencia del de la verdadera parálisis, puesto que el pronóstico para la vida es diferente. Incluso, si existe recurrencia del cuadro de insuficiencia de divergencia, se debe sospechar que existe una patología neurológica subyacente, como lo demostraron los autores Pokharel y Siatkowski (27).

El principal diagnóstico diferencial se debe hacer con la parálisis del sexto nervio bilateral. Es indispensable explorar siempre a los pacientes con desviación estrábica de lejos y cerca para poder hacer un correcto diagnóstico. Para nosotros, las entidades tratadas en esta revisión tienen ducciones normales o muy discretamente limitadas y el movimiento sacádico es prácticamente normal, a diferencia de la verdadera parálisis bilateral de rectos externos por lesión de VI nervios, donde hay mayor limitación de ducciones y el movimiento sacádico es más lento.

**Gráfica 1. Correlación entre edad y magnitud de la desviación**



Generalmente el tratamiento de estas entidades con prismas o quirúrgico ofrece resultados muy satisfactorios con un manejo muy adecuado de la diplopia de lejos.

## REFERENCIAS

- Lavin P, Donahue S. Disorders of supranuclear control of ocular motility. En: Yanoff M, Duker J (eds.). *Ophthalmology*. (2 ed.). Ed. Mosby, 2004.
- Thacker NM, Velez FG, Bhola R, Britt MT, Rosebaum A. Lateral rectus resections in divergence palsy: results of long-term follow-up. *J AAPOS* 2005; 9(1):7-11.
- Scheiman M, Gallaway M, Ciner E. Divergence insufficiency: characteristics, diagnosis, and treatment. *Am J Optom Physiol Opt* 1986; 63(6):425-31.
- Wiggins RE Jr, Baumgartner S. Diagnosis and management of divergence weakness in adults. *Ophthalmology* 1999; 106(7):1353-6.
- Thomas AH. Divergence insufficiency. *J AAPOS* 2000; 4(6):359-61.
- Jacobson DM. Divergence insufficiency revisited: natural history of idiopathic cases and neurologic associations. *Arch Ophthalmol* 2000; 118(9):1237-41.
- Bothun ED, Archer SM. Bilateral medial rectus muscle recession for divergence insufficiency pattern esotropia. *J AAPOS* 2005; 9(1):3-6.
- Lim L. Divergence paralysis. En: Rosenbaum AL, Alvina PS (eds.). *Clinical strabismus management, principles and surgical techniques*. Ed. Saunders, 1999.
- Rutkowski PC, Burian HM. Divergence paralysis following head trauma. *Am J Ophthalmol* 1972; 73:660-2.
- Lim L, Rosenbaum AL, Demer JL. Saccadic velocity analysis in patients with divergence paralysis. *J Pediatr Ophthalmol* 1995; 32:76-81.
- Fujioka T, Kurihara T, Kinoshita M y cols. Divergent paralysis due to a lesion of the lateral tegmentum of the midbrain caused by thalamic hemorrhage. *Rinsho Shinkeigaku* 1992; 32(7):767-70.
- Mays LE. Neural control of vergence eye movements: convergence and divergence neurons in midbrain. *J Neurophysiol* 1984; 51:1091.
- Prangen A, Koch FL. Divergence insufficiency: a clinical study. *Am J Ophthalmol* 1938; 21:510-18.
- Scobee RG, Green EL. A center for ocular divergence: does it exist? *Am J Ophthalmol* 1946; 29:422-434.
- Cunningham RD. Divergence paralysis. *Am J Ophthalmol* 1972; 74:630-3.
- Nagumo K, Kojima S, Nemoto Y y cols. Progressive paralysis of divergence in an adult with midbrain angioma. *Rinsho Shinkeigaku* 2000; 40(8):840-3.
- Sang AL, Nam S, Ki WK. Divergence paralysis due to a small hematoma in the tegmentum of the brainstem. *Yonsei Med J* 1987; 28(4):326-28.
- Hogg JE, Schoenberg BS. Paralysis of divergence in an adult with aqueductal stenosis: case report. *Arch Neurol*. 1979; 36(8):511-2.
- Arai M, Fujii S. Divergence paralysis associated with the ingestion of diazepam. *J Neurol* 1990; 237(1):45-6.
- Brown SM, Iacuone JJ. Intact sensory fusion in a child with divergence paresis caused by a pontine glioma. *Am J Ophthalmol* 1999; 128(4):528-30.
- Lepore FE. Divergence paresis: a nonlocalizing cause of diplopia. *J Neuroophthalmol* 1999; 19(4):242-5.
- Tekeli O, Tomac S, Gursel E, Hasiripi H. Divergence paralysis and intracranial hypertension due to neurobrucellosis. A case report. *Binocul Vis Strabismus Q* 1999; 14(2):117-8.
- Pinchoff BS, Slavin ML, Rosenstein D y cols. Divergence paralysis as the initial sign in the Miller Fisher syndrome. *Am J Ophthalmol* 1986; 101:741.
- Frilling R, Yassur Y, Mestein L, Herisanu Y. Divergence paralysis versus bilateral sixth nerve palsy in an incomplete Miller Fisher syndrome. *Neuroophthalmology* 1993; 13:215-217.
- Dunnington JH. Paralysis of divergence with report of three cases due to epidemic encephalitis. *Arch Ophthalmol* 1923; 52:39.
- Lewis AR, Kline LB, Sharpe JA. Acquired esotropia due to Arnold-Chiari I malformation. *J Neuroophthalmol* 1996; 16: 49-54.
- Pokharel D, Siatkowski RM. Progressive cerebellar tonsillar herniation with recurrent divergence insufficiency esotropia. *J AAPOS* 2004; 8(3):286-7.
- Reche-Sainz JA, Espinet-Badia R, Puig-Ganau T. Divergence insufficiency and demyelinating disorder. *Eur J Ophthalmol* 2002; 12(3):238-40.
- Krohel GB, Tobin DR, Hartnett ME y cols. Divergence paralysis. *Am J Ophthalmol* 1982; 94:506-510.
- Bedrossian EH. Bilateral sixth nerve paresis simulating divergence paralysis. *Am J Ophthalmol* 1958; 45:417-23.
- Schanzer B, Bordaberry M, Jeffery AR y cols. The child with divergence paresis. *Surv Ophthalmol* 199; 42(6):571-6.
- Stern MN, Tomsak RL. Magnetic Resonance images in a case of "divergence paralysis". *Surv Ophthalmol* 1986; 30(6):397-401.
- Von Noorden GK. *Binocular vision and ocular motility: theory and management of strabismus*. (4 ed.). St. Louis, Mosby, 1990.
- Keane JR. Bilateral sixth nerve palsy. Analysis of 125 cases. *Arch Neurol* 1976; 33(10):681-3.
- Nirankari VS, Hameroff SB. Spasm of the near reflex. *Ann Ophthalmol* 1980; 12(9):1050-1.
- Jampolsky A. Ocular divergence mechanisms. *Trans Am Ophthalmol Soc* 1971; 68:730-822.
- Babayan-Mena JI, Emparan-Álvarez J. Parálisis supranuclear de la divergencia. *Anal Soc Mex Oftal* 1980; 54(1):29-32.
- Moore S, Harbison JW, Stockbridge L. Divergence insufficiency. *Am Orthop J* 1971; 21:59-63.
- Bruce GM. Ocular divergence: its physiology and pathology. *Arch Ophthalmol* 1935; 13:639-53.
- Hoover DL, Giangiacomo J. Results of a single lateral rectus resection for divergence and partial sixth nerve paralysis. *J Pediatr Ophthalmol Strabismus* 1993; 30(2): 124-6.