

SERVICIO DE NEUROCIRUGÍA
HOSPITAL CLÍNICO UNIVERSITARIO. VALENCIA

Test postural de inyección de bolos a nivel espinal en la estenosis de canal cervical

J. M. GONZALEZ-DARDER, J. L. BARCIA-SALORIO y J. BROSETA

RESUMEN

Los autores miden la resistencia espinal mediante un test postural de inyección de bolos de suero fisiológico en un grupo de 6 pacientes con espondilosis cervical. Para ello se inyectan entre 1-4 cc de suero en el espacio subaracnoideo tras una punción lumbar y se realiza un registro de la presión. La maniobra se practica en normoposición, flexión y extensión del cuello. Los valores de la resistencia son mayores en los pacientes con mielopatía que en los pacientes no mielopáticos, especialmente en la extensión. Esta técnica puede ser de ayuda para la selección de la vía de abordaje anterior o posterior en el tratamiento quirúrgico de la patología discal cervical.

Descriptores: Espondilosis cervical/mielopatía cervical/manometría del LCR/Resistencia espinal/Test de inyección de bolos.

SUMMARY

A postural spinal injection test was used to measure the resistance in a group of 6 patients with cervical spondylosis. After a lumbar puncture, 1-4 cc saline was injected in the subarachnoidal space and pressure recorded. The procedure was performed in anteflexion, retroflexion and normoposition of the head. The resistance was more increased in myelopathic patients than in non myelopathic ones, especially during the head retroflexion. This auxilliary technique can assist the chose of a ventral or dorsal approach in the operative treatment of cervical spondylosis.

Key words: Cervical spondylosis/myelopathy/CSF manometry/spinal resistance/bolus injection test.

Los intentos de detección de obstrucción del canal espinal mediante la manometría del LCR se desarrollan a partir de la introducción de la maniobra de compresión yugular (test de Queckenstedt). La manometría postural fue utilizada por KAPLAN y KENNEDY (1950) para la determinación de espondilosis cervical causantes de mielopatía. El test de la manometría dinámica ha sido ampliamente aceptado a pesar de no ofrecer datos cuantitativos.

Otros test manométricos se han desarro-

llado para el estudio de los parámetros del LCR en la hidrocefalia, mediante el test de infusión continua (KATZMAN y HUSSEY, 1970) o el de inyección de bolos (MARMAROU y cols., 1978). Esta última técnica consiste en la inyección de una pequeña cantidad de suero fisiológico en forma de bolo en el sistema ventricular, realizando un registro continuo de la presión. A partir de éste se pueden cuantificar una serie de parámetros, concretamente el índice presión volumen, la compliance, la resistencia y la tasa de for-

mación de LCR. -De entre ellos, la resistencia representa la dificultad del LCR para circular y ser absorbido y viene medida en mmHg/ml/min, obteniéndose valores elevados en las hidrocefalias de tipo obstructivo.

Si tenemos en cuenta que en la estenosis del canal cervical de origen espondilósico o por otra causa se produce una compresión del saco dural, es lógico suponer que en este punto habrá una resistencia a la circulación del LCR. Si se realiza entonces el test de inyección de bolos podría cuantificarse el valor de dicha resistencia y así el grado de estenosis. Además, si se practica en las distintas posiciones del raquis cervical se reconocerán las variaciones posturales de la misma.

Según los resultados de MARMAROU y cols. (1975) realizando el test de inyección de bolos en el ventrículo, el espacio subaracnoideo espinal participa en un 16 por 100 en el valor final de la resistencia. Sin embargo, puede realizarse la inyección a nivel del saco dural espinal con lo que la exploración es más confortable para el paciente y la participación del saco dural espinal en el valor final de la resistencia debe ser mucho mayor.

Con esta hipótesis de trabajo hemos realizado el test postural de inyección de bolos a nivel espinal en pacientes con patología espondilósica cervical. El propósito de nuestro trabajo es presentar los detalles técnicos y los resultados preliminares en un grupo piloto.

Material y método

1. *Técnica de exploración.* Se realiza una punción lumbar con aguja del núm. 18, en condiciones estériles y dejando perder la menor cantidad posible de LCR. El paciente se coloca en decúbito lateral con la cabeza apoyada sobre una almohada dura para que el raquis quede alineado y el cuello libre. La aguja se une a un transductor de presión provisto de una cámara de membrana y se conecta a un sistema de registro gráfico con-

tinuo. Todo el montaje es calibrado previamente y la cámara de presión se coloca a la altura de la aguja de punción. Entre la cámara y la aguja se intercala una llave de tres pasos que lleva acoplada una jeringa cargada de suero fisiológico para realizar las inyecciones.

Se realiza en primer lugar un test manométrico postural clásico, practicando maniobras de compresión yugular en flexión, extensión y normoposición. Luego se procede a inyectar manualmente cantidades crecientes de suero fisiológico en flexión, extensión y normoposición hasta que el volumen que se inyecte sea suficiente para obtener un registro útil. Entre cada inyección debe dejarse el tiempo necesario para que la presión vuelva a los niveles basales, lo que puede ayudarse dejando gotear LCR por el extremo del sistema.

2. *Cálculo de la resistencia (R).* Obtenidos los registros gráficos se determina en cada uno de ellos el volumen inyectado (ΔV), la presión basal en el momento de la inyección (P_0) y la presión máxima alcanzada tras la inyección (P_p), así como la presión (P_1) medida un tiempo (t_1) tras la inyección. Con estos datos y aplicando las fórmulas desarrolladas por MARMAROU y cols. (1975) se calcula la resistencia (R) de acuerdo con

$$R = \frac{P_0 \cdot t_1}{PVI \cdot \log \left(\frac{P_1}{P_p} \cdot \frac{(P_p - P_0)}{(P_1 - P_0)} \right)} \quad (\text{mmHg/ml/min})$$

PVI es el índice presión volumen, que representa el volumen a inyectar para multiplicar por diez la presión basal, por lo que se relaciona con la compliance. El cálculo se realiza con

$$PVI = \frac{\Delta V}{\log \frac{P_p}{P_0}} \quad (\text{ml})$$

3. *Material clínico.* Se ha realizado el estudio en seis pacientes, tres de ellos con

mielopatía cervical clínica y el resto con cervicobraquialgia por osteofitos posteriores. La edad media de la muestra de 52'4 años, cinco pacientes eran varones y uno mujer. En todos los casos la exploración se realizó previamente a la mielografía, de forma que una vez terminado el estudio manométrico se introducía por la aguja el contraste radiológico y el paciente era trasladado al gabinete radiológico. En dos pacientes con mielopatía cervical intervenidos se realizó el estudio postoperatorio.

Resultados

En el momento de realizar la inyección se produce un aumento brusco de la presión, que luego desciende suavemente hasta la línea basal. En los pacientes con valores altos de resistencia en alguna de las posiciones la curva es como la descrita, pero en situaciones de escasa resistencia el registro de presión presenta una onda de compensación unos segundos después de la inyección. El ΔV necesario para obtener una curva adecuada para realizar las medidas osciló entre 1 y 4 cc, más bajo en los casos de mayor resistencia.

Los valores medios de la resistencia en los dos grupos de pacientes y para las diferentes posiciones se muestran en la tabla I.

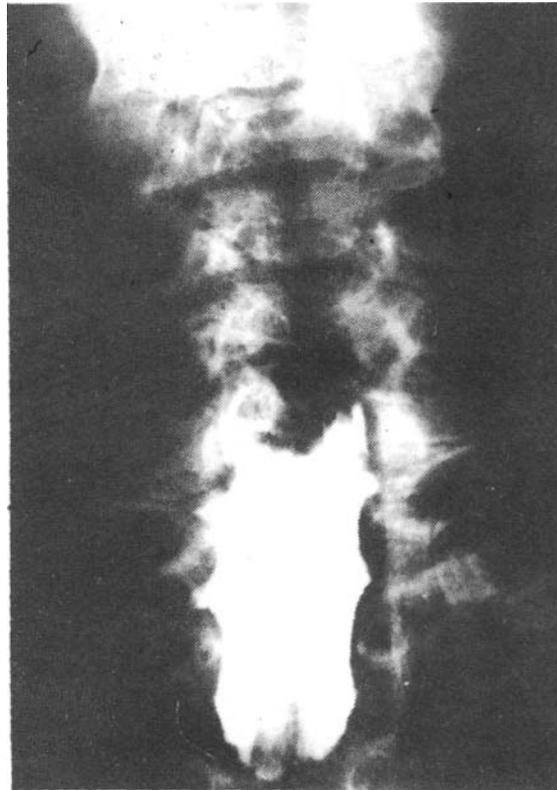


FIG. 1.— Mielografía que muestra un stop completo del contraste durante la extensión del raquis cervical, a nivel C5-C6.

Se observa que los pacientes con mielopatía tienen valores mayores que el grupo sin mielopatía. En los primeros, la resistencia es mayor en la extensión, siendo los valores obtenidos en flexión menores que en normoposición. En los pacientes sin mielopatía

TABLA I.— Valores de la resistencia en mmHg/ml/min calculados en pacientes con mielopatía y sin mielopatía, en normoposición, flexión y extensión.

| | Normo | Flexión | Extensión |
|----------------------|-------------|-------------|--------------|
| <i>Mielopatía</i> | | | |
| A.P.A. | 7.17 | 1.87 | 26.01 |
| C.O.O. | 4.62 | 2.51 | 19.40 |
| J.C.B. | 2.01 | 3.22 | 17.46 |
| | 4.60 ± 2.52 | 2.53 ± 0.67 | 20.26 ± 4.48 |
| <i>No mielopatía</i> | | | |
| E.M.M. | 0.76 | 0.40 | 1.83 |
| T.M.G. | 0.88 | 0.66 | 0.52 |
| J.V.B. | 0.72 | 1.76 | 1.10 |
| | 0.78 ± 0.08 | 0.94 ± 0.72 | 1.15 ± 0.66 |
| | p < 0.05 | p < 0.05 | p < 0.001 |

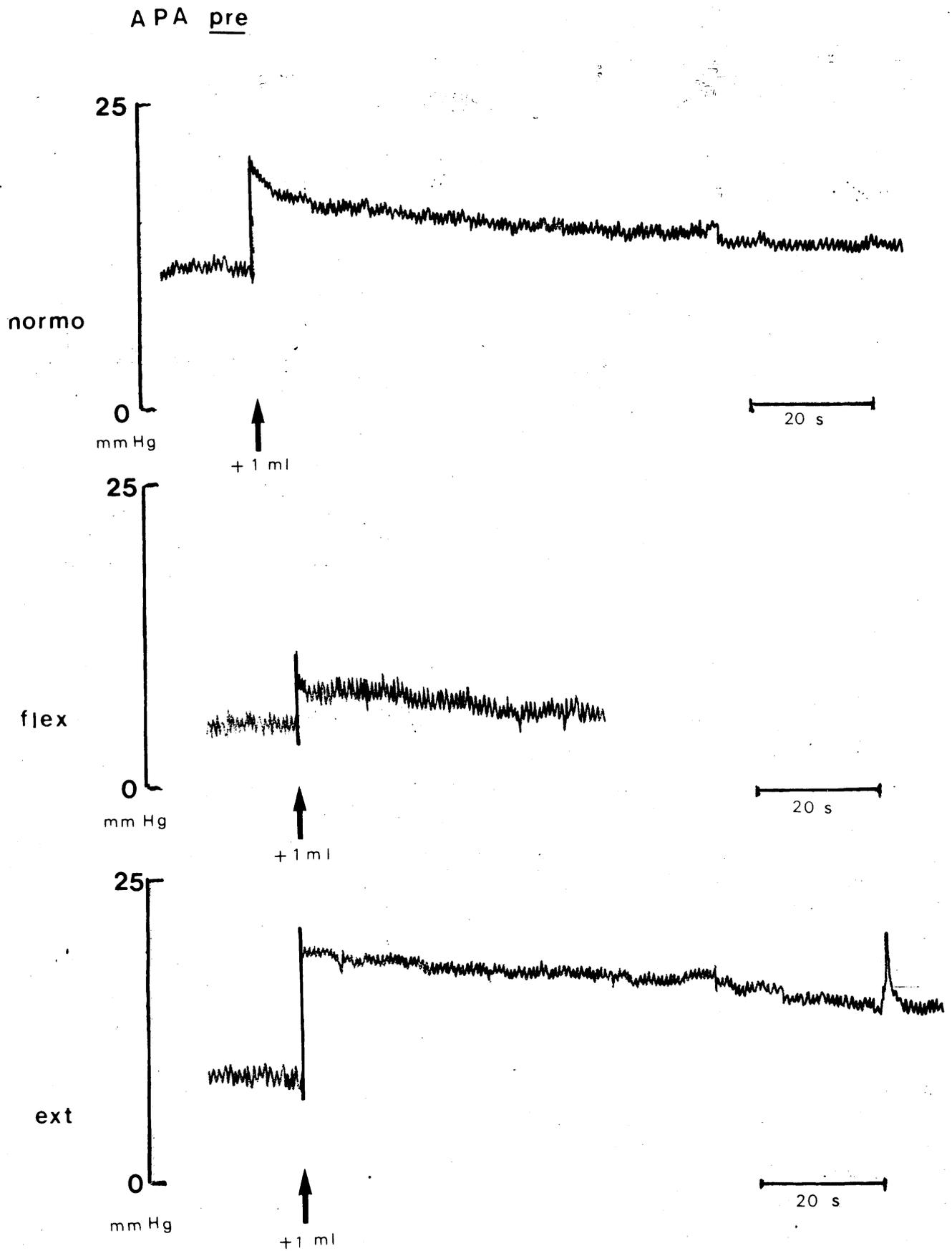


FIG. 2.- Trazados obtenidos durante el test de inyección espinal en normoposición (normo), flexión (flex) y extensión (ext).

las resistencias son mayores en extensión y en flexión que en normoposición.

Por otro lado, no se observaron en los pacientes problemas derivados de la técnica de exploración.

Caso ilustrativo

A. P. A., varón de 52 años, acude a Consultas Externas por presentar una cervicobraquialgia derecha de dos años de evolución y sensación de acorchamiento, pérdida de sensibilidad y debilidad de ambas piernas progresivas. En la exploración neurológica destacan reflejos aquileos y patelares exaltados con aumento del área reflexógena; clonus aquileo; reflejos cutáneos plantares ausentes; nivel de hipostesia bilateral por debajo del dermatoma D6; potencia y tono muscular normales. En la radiografía simple y tomografías se aprecia una estenosis del canal cervical acentuada a nivel del espacio C5-C6 por la presencia de un gran osteofito posterior. En la electromiografía, aparte de los hallazgos en los miembros superiores el cociente H/M era de 0'12. La mielografía con Pantopaque muestra un *stop* del contraste a nivel del espacio C5-C6 en posición de extensión, pasando dificultosamente en flexión forzada (figura 1). La manometría postural de inyección de bolos indica una resistencia en la extensión de 26'01, en normoposición de 7'17 y en flexión de 1'87 (figura 2).

Con el diagnóstico de mielopatía cervical por estenosis de canal cervical se interviene practicando una laminectomía de C5 y C6, como paso previo a la extirpación del osteofito por vía anterior. A los dos meses de la intervención el paciente refiere que ha cedido el cuadro cervicobraquiálgico, pero persiste la pérdida de sensibilidad. La mielografía de control indica el paso del contraste radiológico por la zona del *stop* preoperatorio (figura 3). Un nuevo estudio con manometría indica unos valores de la resistencia de 0'69 en extensión, 0'85 en normoposición y 0'58 en flexión (figura 4). Además, en todos los registros la amplitud de la onda de pulso es mayor que en el preoperatorio.

Discusión

La mielopatía cervical es un diagnóstico clínico que cuando se presenta en un paciente con espondilosis cervical se interpreta como el resultado de un conflicto de espa-

cio, que condiciona secundariamente un trastorno de la irrigación medular (TAYLOR, 1964; GONZÁLEZ-FERIA y PERAITA-PERAITA, 1975). La compresión está producida por la acción conjunta de estructuras óseas que determinan un canal congénitamente estrecho o están afectas de cambios degenerativos hipertróficos, y de elementos ligamentosos, especialmente la hipertrofia de los ligamentos amarillos.

Por ello, la medida radiológica de la anchura del canal, que se completa habitualmente con la mielografía dinámica, son técnicas tan sólo aproximativas, ya que la verdadera anchura de la medula y la capacidad del espacio subaracnoideo cervical sólo pueden determinarse con técnicas complejas como la neumomielografía con tomografía (TAVERAS y WOOD, 1978). Las técnicas manométricas dinámicas obvian los aspectos morfológicos y asociando el test espinal de inyección propuesto se puede realizar una

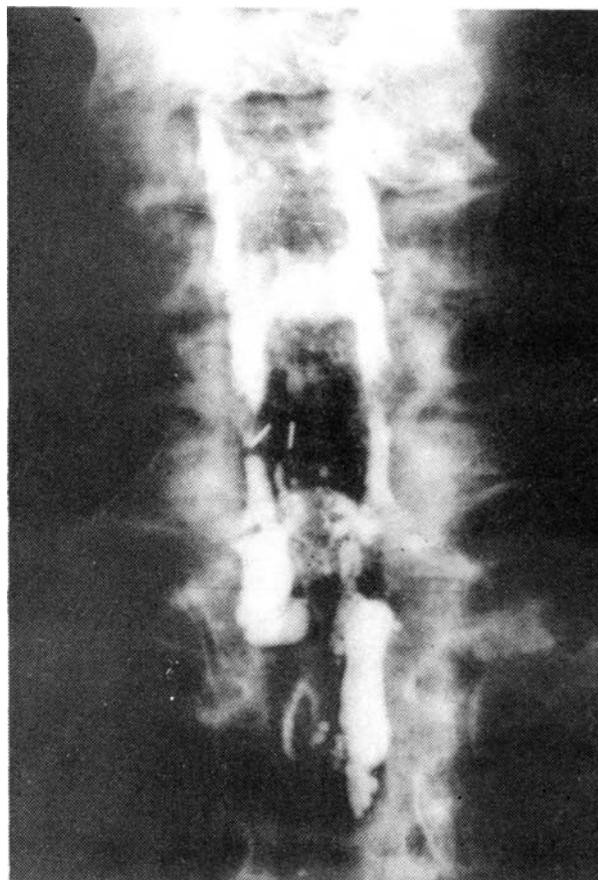


FIG. 3.— Control postoperatorio en el que se observa el paso del contraste radiológico a nivel de la zona del *stop* preoperatorio.

cuantificación de la obstrucción y valorar las técnicas de tratamiento.

Se observó en los pacientes estudiados con mielopatía clínica que el valor de la resistencia está aumentado en todas las posiciones del raquis cervical, pero especialmente la

obstrucción es en la extensión. La razón de ello se ha de buscar en la combinación de varios factores, como la relajación del ligamento vertebral común posterior que permite cierto prolapso del disco formando una barra, la propia movilidad del raquis que puede

A PA post

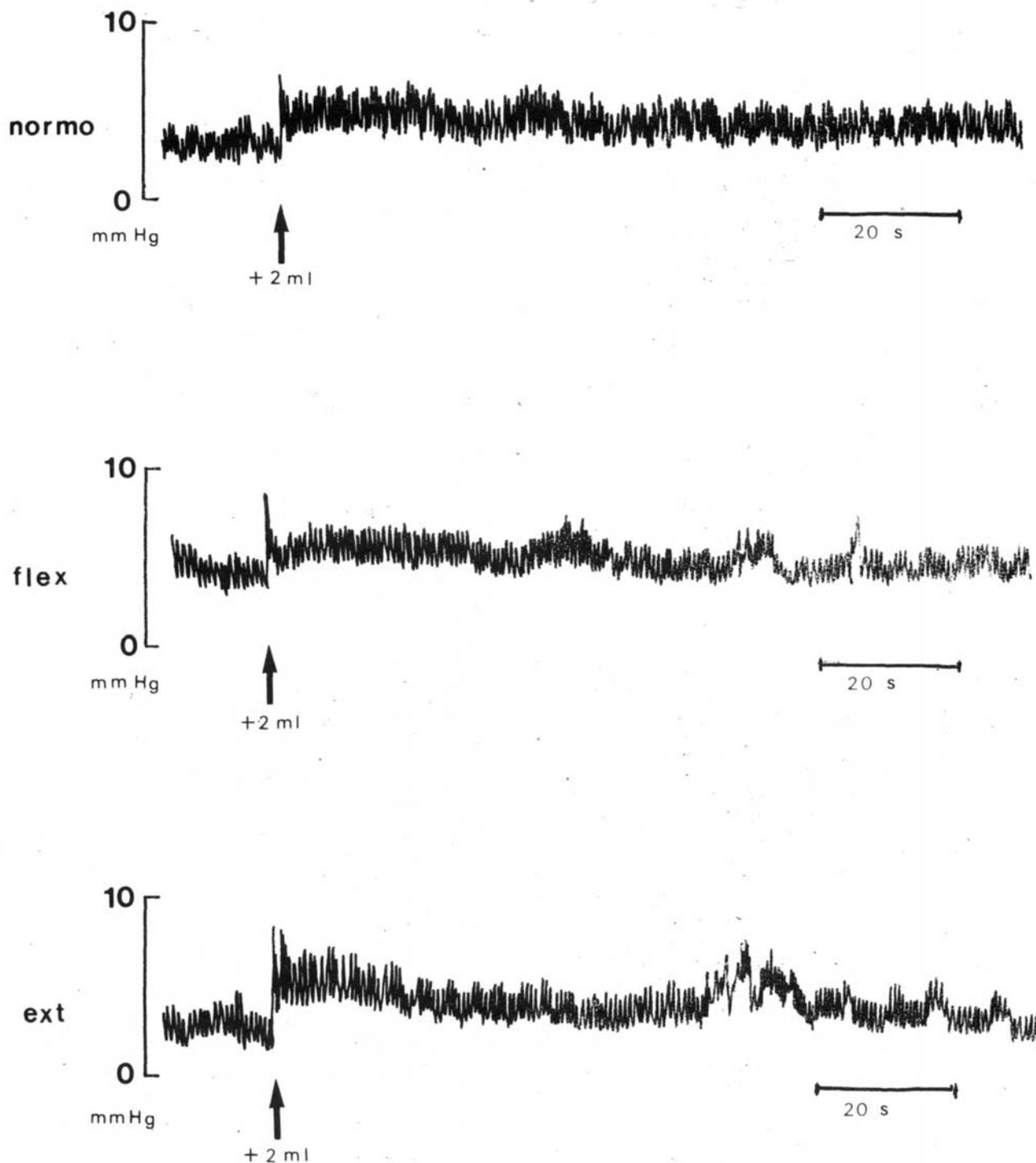


FIG. 4.- Trazados postoperatorios del test de inyección espinal en normoposición (normo), flexión (flex) y extensión (ext).

estar aumentada por retrolistesis asociadas y, sobre todo, la relajación y abultamiento de los ligamentos amarillos (EPSTEIN y cols., 1977). En la flexión todos estos factores se corregirían y el valor de la resistencia es incluso menor que en normoposición.

En los pacientes con hernias duras y osteofitos posteriores, los factores descritos influyen también en que los valores de la resistencia sean mayores en la extensión del raquis cervical. Sin embargo, en uno de los casos el valor de la resistencia en la flexión era especialmente elevado. Ello podría explicarse por la imposibilidad de reducción de los abultamientos discales posteriores cuando se tensa el ligamento vertebral común posterior ante la presencia de un material discal encarcerado o de un osteofito posterior. A este factor se sumaría la tensión a que se somete la duramadre entre el borde del agujero occipital y las últimas láminas cervicales, que comprime a la medula sobre los osteofitos posteriores (EHNI, 1982).

En la actualidad, cuando se plantea el tratamiento quirúrgico de la enfermedad discal cervical se presenta siempre la disyuntiva entre un abordaje anterior o posterior al raquis, siendo de elección la laminectomía en los pacientes con mielopatía (GONZÁLEZ-FERIA y PERAITA-PERAITA, 1975). Desgraciadamente lo habitual es encontrarse ante casos límite donde la elección de la técnica plantea dudas. Por otro lado, el efecto beneficioso de la laminectomía sería realizar una corrección del factor compresivo y parece evidente que dicha actitud no se tomaría ante una medula atrófica por la lesión vascular ya establecida. Finalmente deben tenerse en cuenta las desastrosas secuelas neurológicas que pueden aparecer en el postoperatorio inmediato de abordajes anteriores al raquis cervical, cuando no se conside-

ró preoperatoriamente la posibilidad de una estenosis de canal cervical que no daba en ese momento sintomatología de mielopatía y produce una lesión durante las maniobras anestésicas o quirúrgicas.

El uso de los test dinámicos de inyección de bolos pueden ayudar a la mejor selección de los pacientes, ya que sólo aquellos con aumento de la resistencia serían candidatos a la laminectomía descompresiva, incluso como paso previo a otro tipo de cirugía por vía anterior.

BIBLIOGRAFIA

1. EHNI, G.: Extradural spinal cord and nerve root compression from benign lesions of the cervical area. En: «Neurological Surgery», ed. J. R. Youmans. W. B. Saunders Co., 1982, pp. 2574-2612.
2. EPSTEIN, B. S., EPSTEIN, J. A. y JONES, M. D. (1977): Cervical spinal stenosis. *The Radiologic Clinics of North America*, 15, 215-226.
3. GONZÁLEZ-FERIA, L. y PERAITA-PERAITA, P. (1975): Cervical spondylotic myelopathy: a cooperative study. *Clin. Neurol. Neurosurg.*, 78, 19-23.
4. KAPLAN, L. y KENNEDY, F. (1950): The effect of head posture on the manometrics of the cerebrospinal fluid in cervical lesions: a new diagnostic test. *Brain*, 73, 337-345.
5. KATZMAN, R. y HUSSEY, F. (1970): A simple constant-infusion manometric test for measurement of CSF absorption. I: rationale and method. *Neurology (Minneap.)*, 20, 534-544.
6. MARMAROU, A., SHULMAN, K. y LA MORGESSE, J. (1975): Compartmental analysis of compliance and outflow resistance of the cerebrospinal fluid system. *J. Neurosurg.*, 43, 523-534.
7. MARMAROU, A., SHULMAN, K. y ROSENDE, R. (1978): A non linear analysis of the cerebrospinal fluid system and intracranial pressure dynamics. *J. Neurosurg.*, 48, 332-344.
8. TAVERAS, J. M. y WOOD, E. R.: «Diagnóstico Neurorradiológico». Ed. Panamericana, 1978.
9. TAYLOR, A. R. (1964): Vascular factors in the myelopathy associated with cervical spondylosis. *Neurology (Minneap.)*, 14, 62-86.