

## ESCOLIOSIS Y SISTEMA POSTURAL

**Bernard Bricot**

**Fecha de publicación:** 01/05/09

---

### RESUMEN

La escoliosis es, por su misma esencia, una enfermedad del sistema tónico postural. Las cinturas escapular y pélvica, son dos sistemas tampón de la postura, ahora bien, en una gran parte de los casos de escoliosis, parece que no realizaron su rol y el tampón se realiza a nivel de la propia columna. Algunos autores, han hablado de la pelvis "excluida" (Salanova, Bricot). Ya que el problema que puede plantearse es saber si en estos casos el sistema propioceptivo está o no "maduro".

### PALABRAS CLAVE

Escoliosis, maduración propioceptiva, pelvis incluida, pelvis excluida, estabilometría, estotocinesigrama, frecuencias, prevención, reprogramación postural, reprogramación propioceptiva, sistema tónico postural.

---

### ABSTRACT

In essence, scoliosis is a tonic postural system disease. the Scapular and pelvic waist are two buffer's position system, however, it seems that did not perform their role and the buffer is performed on the same level of the spinal column. Some authors have spoken about the pelvis "excluded" (Salanova, Bricot) because the problem that may arise is whether in such cases, the proprioceptive system is or is not "ripe".

### KEYWORDS

Scoliosis, maturing proprioceptiva, including pelvis, pelvis excluded, frequency, prevention, postural reprogramming, reprogramming proprioceptiva, tonic postural system.

---

### METODOLOGÍA

El objetivo de este estudio es evidenciar mediante una plataforma de estabilometría en unas condiciones normalizadas y en situación (YF) ojos cerrados, si existen parámetros que puedan evidenciar una inmadurez del sistema propioceptivo.

Han sido analizados:

Los picos de frecuencia (derivada de Fourier) de las oscilaciones posturales en situación ojos cerrados (YF), tanto en el eje anteroposterior como en el eje transversal, con el fin de analizar la repetitividad de las anomalías en los sujetos que presentan escoliosis con pelvis "excluida".

Hemos comparado estos registros con sujetos normales y sujetos escolióticos con acortamiento aparente de un miembro inferior y sin pelvis excluida.

A la luz de este trabajo y de la interpretación de sus resultados, las conclusiones siguientes parecen justificadas:

En los casos de pelvis excluida, aparecen picos frecuenciales anormales en la banda de frecuencias situada entre 0,2 y 0,5 Hz, sobre todo en situación ojos cerrados, lo cual parece ser el reflejo de una inmadurez propioceptiva.

## **MADUREZ PROPIOCEPTIVA Y ESCOLIOSIS**

Ciertos autores han constatado que se pueden separar las escoliosis en dos grupos (Bricot 96, Salanova 99):

- Aquellas donde la pelvis está excluida del proceso escoliótico.
- Aquellas en las que la pelvis está incluida en el proceso escoliótico.

En el primer caso, la pelvis aparece perfectamente equilibrada a nivel radiológico, en el segundo caso se encuentra; una báscula, rotación y torsión, con una pierna corta asociada.

Es posible emitir una hipótesis que podría tratarse en éste caso de pelvis excluida, de un proceso de inmadurez propioceptiva (Bricot 96).

Parece lógico buscar un medio para evidenciar esta inmadurez, por varias razones:

- Determinar los niños con riesgo, con el fin de tener una acción preventiva.
- Determinar los sujetos inmaduros a nivel propioceptivo, con el fin de comprender mejor la evolución de ciertas escoliosis (Duval Beaupère G, 1970, 79, 86; Clarisse P. 74 ; Colis DK. 69 ; Duriez J. 67.), pero también, en otras patologías como las lumbalgias (Auge R., 1976), o ciertos vértigos.
- Aprender de forma diferente las dificultades reeducativas, los tratamientos ortopédicos ( Coillard C , Rivard Ch, 1999, 2001), o los problemas de recuperación post-operatoria de ciertos pacientes;
- Considerar protocolos reeducativos diferentes, integrando la reprogramación postural global, y la reeducación propioceptiva (Brun, 1986) y ocular.

El sistema postural es un todo estructurado de múltiples entradas, con diferentes captos que son: pie, ojo, piel, músculos, articulaciones, oído interno, así como un sistema que puede "parasitar" el conjunto por sus conexiones al mismo; el aparato masticador.

Si podemos considerar, que el pie y el ojo tienen un rol fundamental pues asocian exterocepción y propiocepción, existe un fenómeno de vicariación y los captos eventualmente deficientes, verían su rol compensado por los otros (Bricot B. 1981, 1996, Paillard).

El ojo representa un "enganche" fundamental en el equilibrio y estabilización del cuerpo, se ha establecido que es dos veces mas difícil equilibrarse con los ojos cerrados que abiertos (Van Parys, Njokiktjen Ch, 1976).

La estabilometría permite evidenciar de un modo formal, mediante el estudio de la proyección en la base de sustentación, de la superficie del centro de presiones, que puede estar, en estática pura, asociado al centro de gravedad del cuerpo.

La herramienta de análisis es la plataforma de estabilometría, que permite analizar las oscilaciones posturales de un individuo de pie, en diferentes situaciones y de este modo tener una idea sobre su equilibrio y su sistema postural (Bizzo, 1985).

Permite estudiar en el tiempo, las variaciones de posición del centro de presiones y el trazo obtenido de esta forma, será la base de análisis de los diferentes parámetros.

Varios parámetros han sido definidos como pertinentes:

- Superficie (S).
- Longitud (L).
- Desviaciones laterales (X).
- Desviaciones antero-posteriores (Y).
- Longitud en función de superficie (LFS).
- Varianza de la velocidad de desplazamiento (VFY).
- Cociente de Romberg (QRBG).
- Y también las "transformadas de Fourier", que permiten analizar los diversos "picos frecuenciales" de las oscilaciones posturales normales y anormales, tanto en el plano sagital como en el plano frontal.

Estas medidas, son realizadas en dos situaciones diferentes: Ojos abiertos (YO) y ojos cerrados (YF).

En situación ojos cerrados, la falta de "enganche" visual exagera el rol de otras entradas, particularmente:

- Exterocepción podal.
- Propiocepción muscular.

En los sujetos normales, las transformadas de Fourier muestran un "pico postural" normal entre 0 y 0,2 Hz, la curva se amortigua luego inmediatamente hasta 2Hz (para una frecuencia de registros a 5Hz).

Si se considera que en las escoliosis con pelvis excluida, puede existir una perturbación en la propiocepción muscular, es lógico esperar picos frecuenciales anormales entre 0,2 y 2 Hz, sobre todo en situación ojos cerrados (YF).

El objeto del trabajo será evidenciarlo.

## PELVIS INCLUIDAS Y PELVIS EXCLUIDAS

### 1. Pelvis excluidas



Sobre las dos radiografías precedentes, podemos constatar que no existe asimetría alguna en la pelvis, está

perfectamente equilibrada y no participa en el proceso escoliótico.

La hemos llamado "pelvis excluida".

Puede mantenerse largo tiempo como lo muestra la radiografía siguiente:



Aquí debajo en primer plano se muestra una simetría casi perfecta (sólo el pubis está ligeramente asimétrico) de la cintura pélvica.

- Las alas ilíacas tienen la misma orientación.
- Las superficies de los arcos interiores cervice-obturadores son normales y simétricos.
- Los agujeros obturadores tienen forma idéntica.

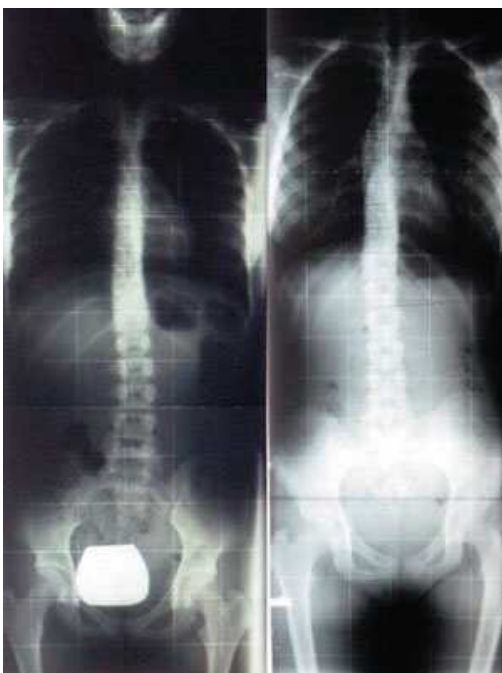


## 2. Pelvis incluidas



Las pelvis incluidas participan plenamente en el proceso escoliótico. Están desequilibradas con básculas y rotaciones, pero también con torsiones sobre el eje mayor y con una anteroflexión ilíaca de un lado y una extensión del lado opuesto.

Esta radiografía evidencia una báscula y una rotación de la pelvis, con asimetría de los agujeros obturadores y los arcos cervice-obturadores.



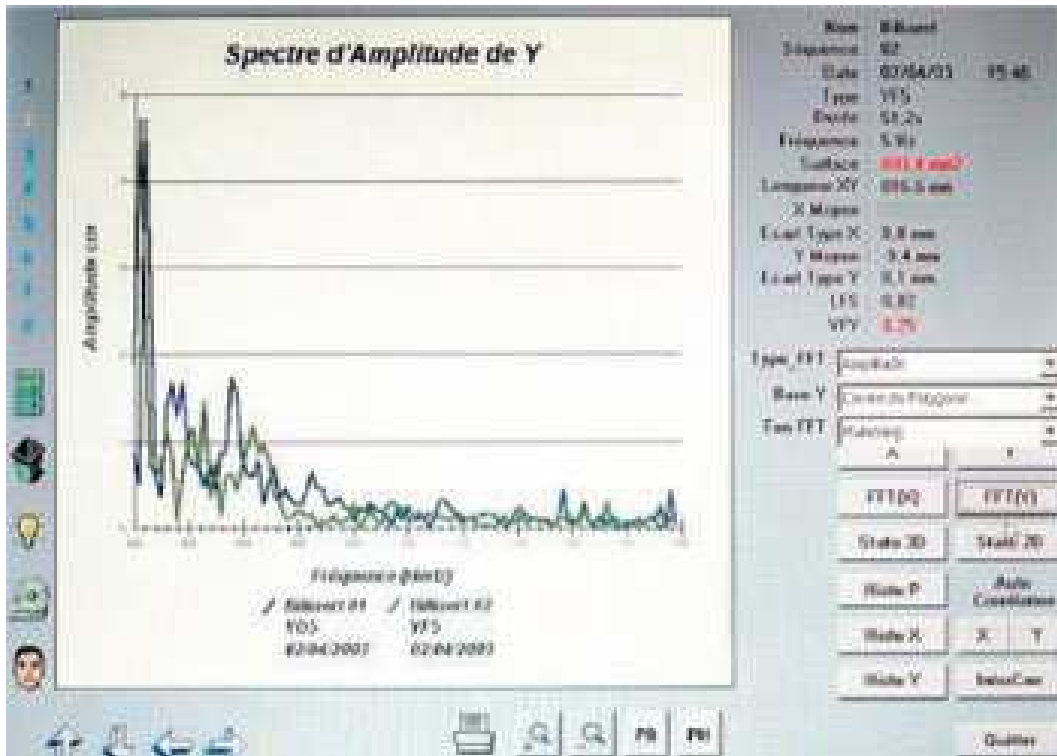
La escoliosis con pelvis incluida, parece menos grave que la que tiene la pelvis excluida, reacciona mejor a los tratamientos, ya sean corsé, reeducación o técnicas de reprogramación postural.

Por tanto su evolución espontánea puede ir también hacia la agravación como lo muestra la radiografía siguiente.



Desde el plano estabilométrico, el estudio de los picos frecuenciales, sobre las derivadas de Fourier, de los pacientes con este tipo de pelvis, se aproxima a los trazos normales. Existen de todos modos "incidentes" frecuenciales anormales más o menos marcados entre 0,2 y 0,6 Hz. No tenemos explicaciones lógicas para estos incidentes, quizá sean el reflejo de las escoliosis en general.

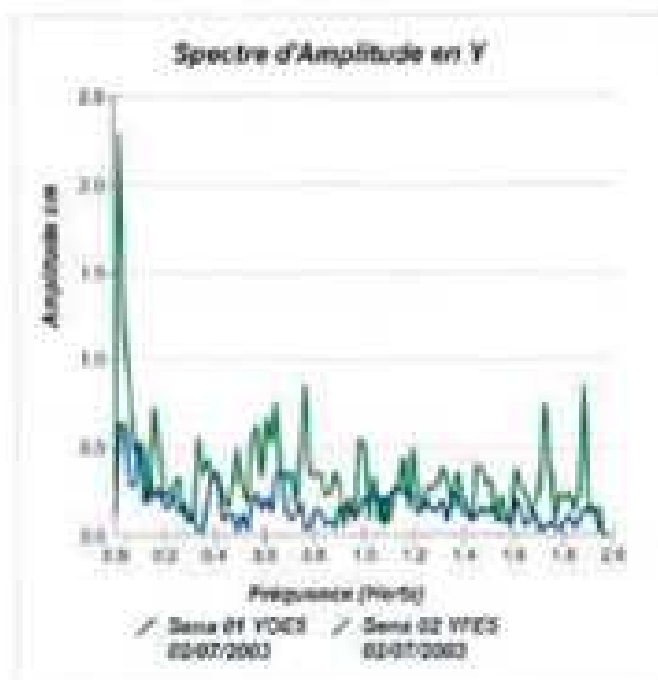




**Statokinesigramas de inmadurez propioceptiva encontrada en pelvis excluidas.**

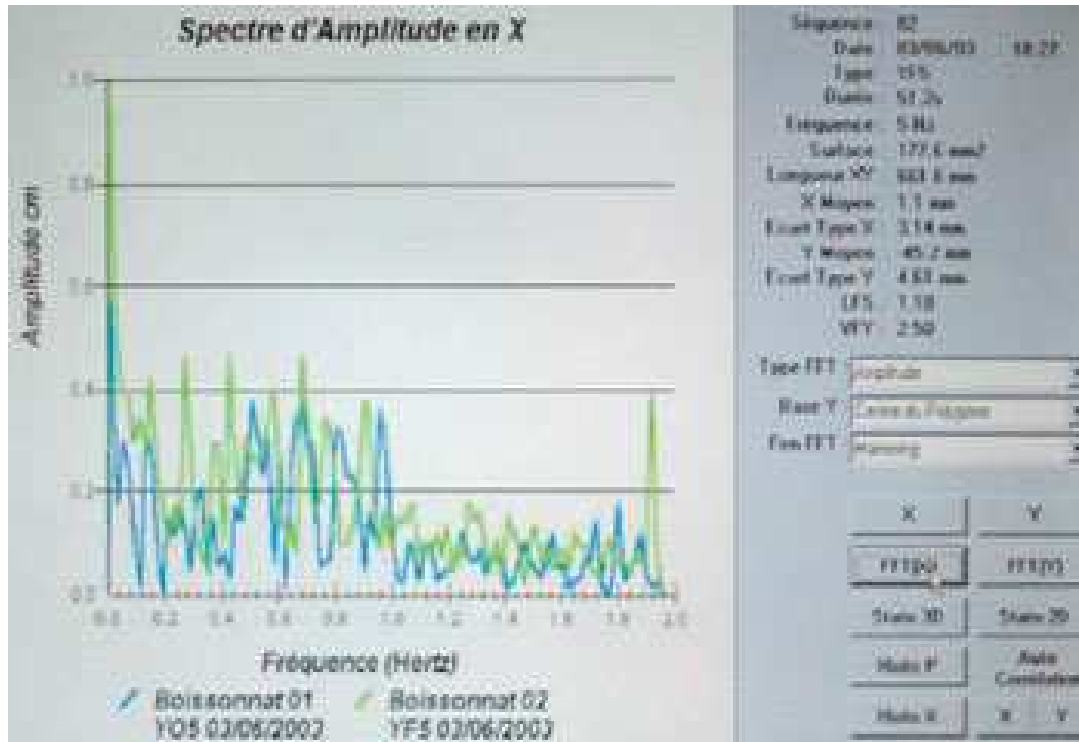
Chirurgien Général (Médecin)  
 07 Av. de France  
 10000 Nancy  
 Tel: 0383 173388 Fax:

## Données du Statokinesigramme de M<sup>e</sup>. (Melle)Sena - 02/07/2003



	Séna N°1	Séna N°2
Nome	Séna	Séna
Sexe	F	F
Classe	A	A
Posture	30	30
Séquence	01	02
Date	02/07/2003	02/07/2003
heure	15:17	15:57
Durée s	51.2s	51.2s
Fréquence	5 Hz	5 Hz
Type	Y0C3	YF03
Surface (cm <sup>2</sup> )	363	348.8
Long XY (mm)	371.9	368.8
X Moyen (mm)	-0.24	2.89
Écart type X (mm)	2.80	3.00
Y Moyen (mm)	-28.09	-32.49
Écart type Y (mm)	2.30	3.43
LFS	1.58	1.84
VFY	0.42	0.83
ANEX %	13.54	14.48
ANEXY %	18.01	17.29
Moy N°1/N°2	0.39	0.26
Phase	34.71°	79.77°
Inclina Moy	5.11°	2.98°
Déport	-0.62°	2.18°
Données FFT Séna N°2		

Sobre el trazado precedente, los picos son más marcados en YF y por otra parte la superficie del statokinesigrama es mucho más elevada que en los YO (245,8/86,8). Luego con la supresión del "enganche visual" (en situación YF) las frecuencias anormales serán más evidentes. Pero hay casos en los cuales los dos trazos pueden estar perturbados.



El caso siguiente es muy elocuente: sobre el trazado de 1999 existen signos de inmadurez visible solamente en YF.



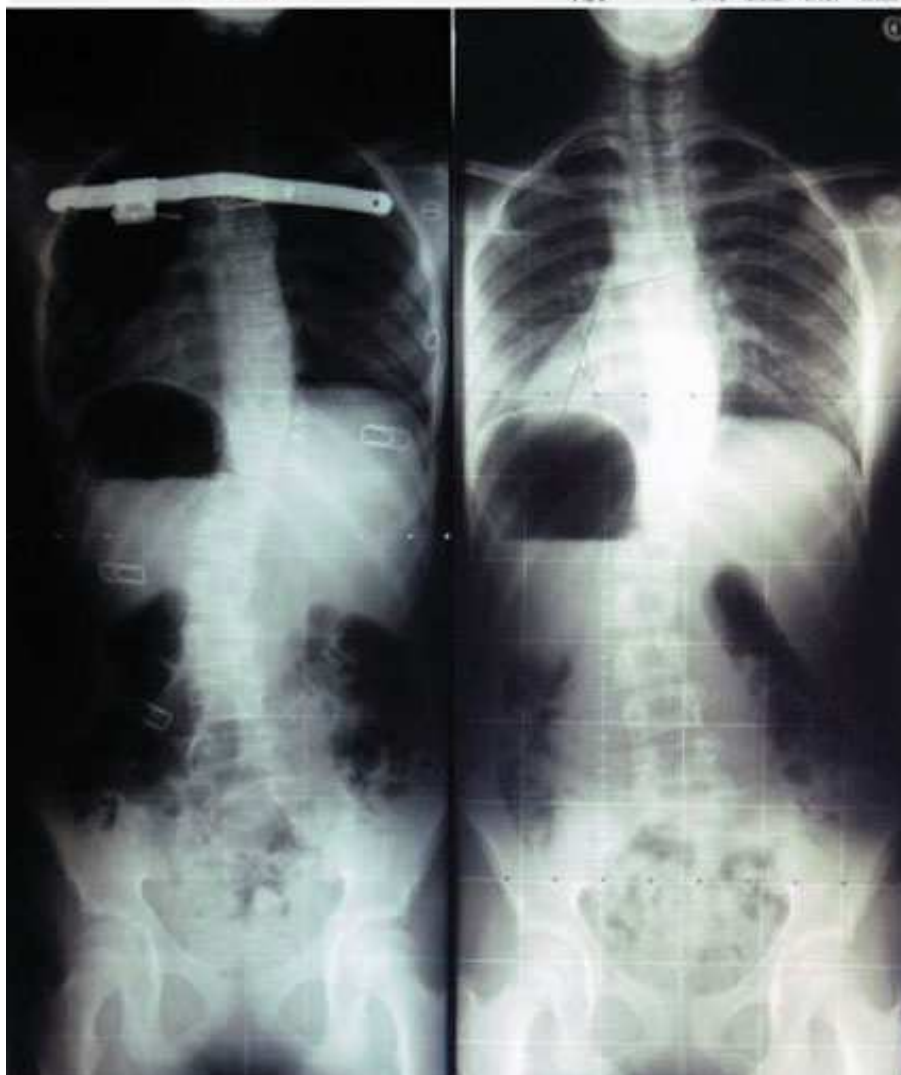
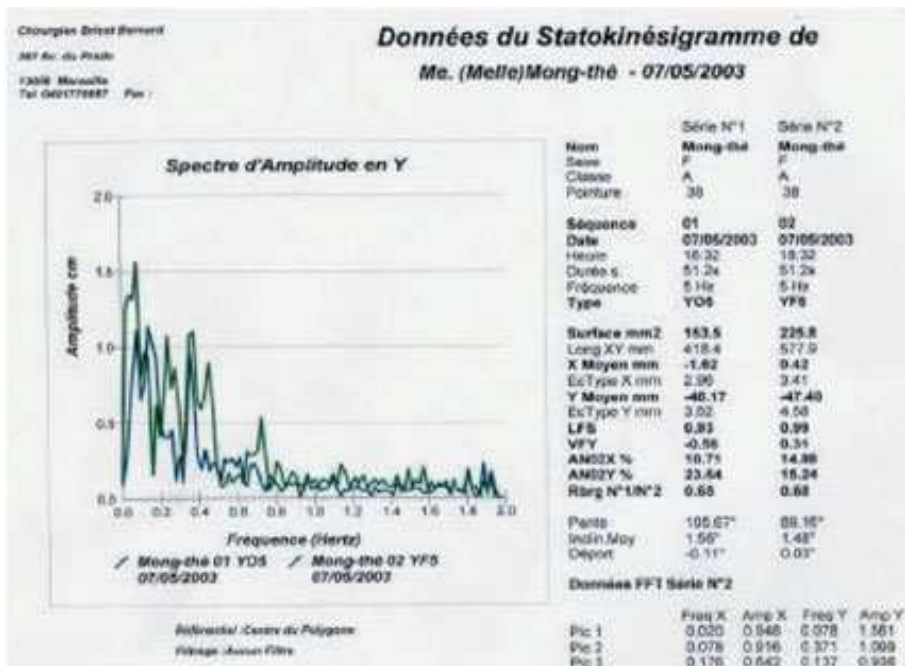
Este paciente presentó dos desprendimientos de retina en 2002 y 2003, precisando 6 intervenciones, todo ello en un cuadro de fuerte miopía. En 2003 picos frecuenciales anormales se encuentran sobre los dos trazados.



A veces los picos frecuenciales anormales, están más marcados sobre el eje de las X (oscilaciones transversales), a veces sobre el de las Y (oscilaciones anteroposteriores)

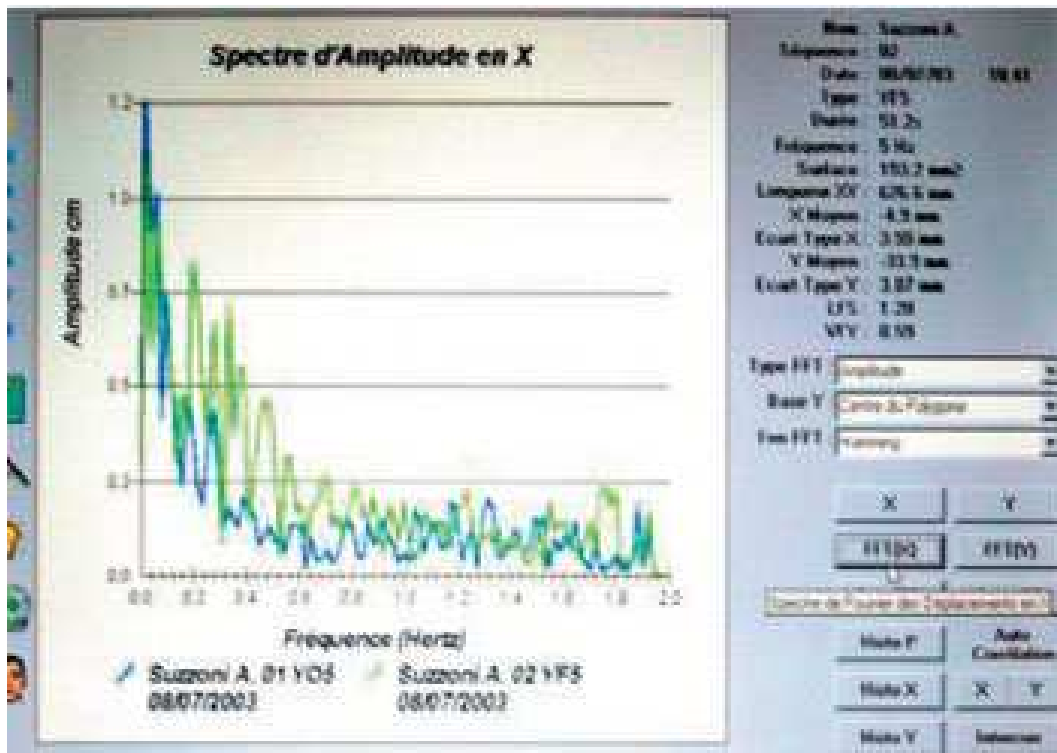
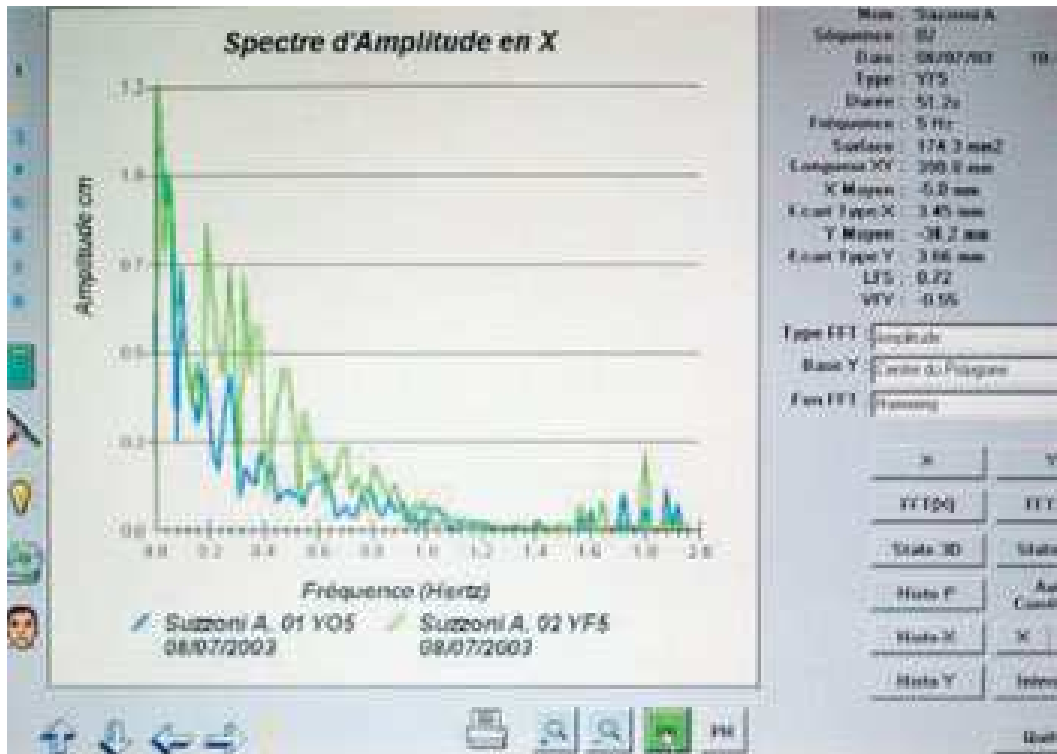






En este caso de pelvis excluida, la escoliosis lumbar se reduce de forma deficiente con el corsé; ninguna basculación aparece en la pelvis.

Debajo, su estatocinesigrama que confirma la inmadurez propioceptiva



El filtro pase bajo, hace aparecer picos anormales entre 0,2 y 1Hz, así como pequeños picos frecuentemente encontrados en 1,6- 1,8- 1,9 Hz.

En el caso siguiente, por el contrario, la curva lumbar disminuye casi por completo, pero la báscula pélvica se agrava y se aprecia una pierna corta.



***Los casos límite y los riesgos de errores.***



En los casos dudosos, deben ser considerados diversos parámetros:

- Un ala ilíaca en línea y la otra ensanchada, pueden ser el reflejo de un mal centrado del sujeto delante del tubo de radiografías, ya sea por una rotación de la pelvis, ya sea por una torsión helicoidal de la pelvis sobre su eje mayor (anteroflexión ilíaca de un lado, extensión del otro). En ciertos casos, es bueno hacer correlaciones con la proyección eventual de los trocánteres menores, así como con los pies del paciente: en la torsiones helicoidales tenderán a una varización del lado de la extensión ilíaca y tendencia valguizante del lado flexión.
- La armonía del estrecho superior y su simetría derecha-izquierda.
- La simetría de las cintras cérico-obturadoras (formadas por la parte inferior de la rama ilíaco-púbica y la parte interna del cuello femoral).
- La forma idéntica de los agujeros obturadores derecho e izquierdo.
- Separación simétrica de los trocánteres menores.
- Desplazamiento de la cabezas femorales, que habrá que correlacionar con otros parámetros.

Por lo tanto pelvis excluida por arriba y probablemente incluida por debajo.



### ***Fin de corrección***

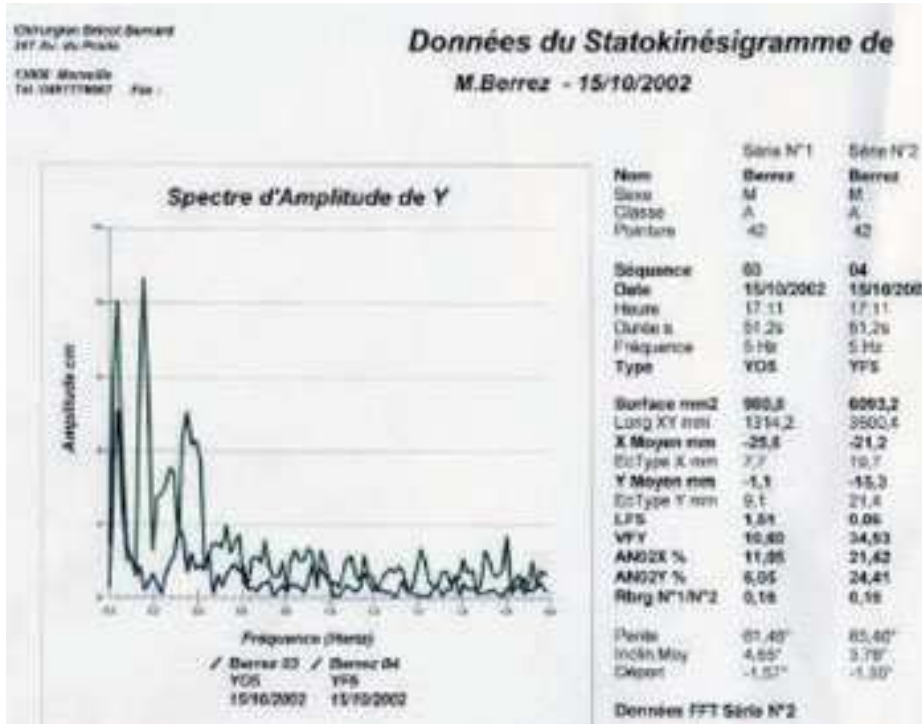
La reprogramación postural permitirá corregir los frecuenciales anormales? Sobre los registros a continuación, sólo podemos constatar una desaparición de los picos anormales entre 1 y 2 Hz sobre las X, y en el caso de las Y la normalidad se restablece entre 0,6 y 2 Hz. Por el contrario sobre los dos trazados persisten grandes picos anormales entre 0,2 y 0,4 Hz.



**ENFERMEDAD DE STRUMPELL-LORRAIN más ESCOLIOSIS**

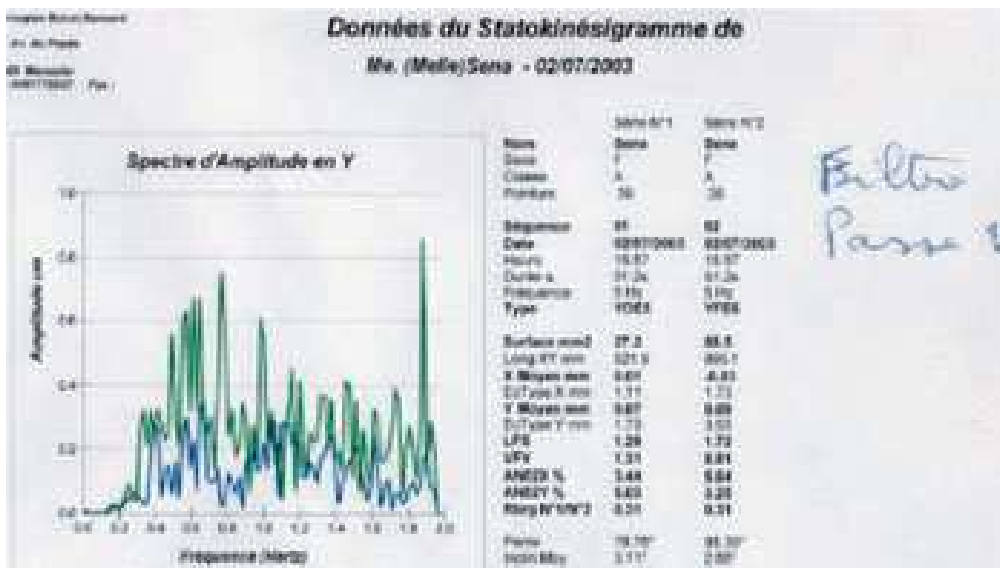
A esta degeneración espino-cerebelosa hereditaria, se asocia a veces la escoliosis. Los trazos son idénticos a los de la escoliosis sin madurez propioceptiva.

Hay que destacar la superficie y longitud en situación YF (ojos cerrados).



**¿SON ÚTILES LOS FILTROS PASE-ALTO Y PASE BAJO?**

El filtro pase alto exagera con frecuencia la diferencia entre el trazado YO (ojos abiertos) YF (ojos cerrados).



Pero el filtro pase bajo, nos ha parecido más interesante, pues no deja persistir más que los picos anormales (Zona accidentada de 0,2 a 0,6 o 0,8 Hz, pero también los picos 1,6- 1,7 y 1,9 Hz).



## CONCLUSIÓN

En las escoliosis con pelvis excluida, el examen estabilométrico permite encontrar, sobre las transformadas de Fourier, picos frecuenciales anormales entre 0,2 Hz y 2 en los Hz.; estos picos frecuenciales no se encuentran en los casos en que la pelvis está incluida y participa del proceso escoliótico. Siendo efectivamente sus trazos muy próximos a la normalidad.

Los picos frecuenciales, existen tanto sobre las oscilaciones antero-posteriores, como sobre las transversales, pero suelen estar más marcadas sobre uno u otro de los trazados.

Son en la mayoría de casos más visibles en situación YF y por otra parte la superficie del diagrama es con frecuencia, dos veces superior a la de la situación YO.

Estos picos frecuenciales anormales son el reflejo de un probable problema de madurez propioceptiva, pues persisten en el adulto y no se corrigen con los métodos habituales de tratamiento. Sólo la reprogramación postural permite su disminución, pero sin que desaparezcan.

Las escoliosis con pelvis excluida, son las más graves, las más evolutivas en nuestra serie, y las más difíciles de tratar.

La estabilometría podrá permitir un diagnóstico precoz, frecuentemente antes de la aparición de las primeras deformaciones y nos deja entrever la posibilidad de un tratamiento preventivo.

En todos los casos, una reprogramación postural y también una reeducación propioceptiva podrían estar indicadas.

**Para citar este documento utiliza la siguiente referencia:**

BRICOT, Bernat. "Escoliosis y sistema postural " [en línea].  
*Revista IPP*. Núm. 3 (2009).  
<[http://www.ub.edu/revistaipp/bricot\\_n3.html](http://www.ub.edu/revistaipp/bricot_n3.html)>. [Fecha de consulta: 01/01/2009].  
ISSN 1988-8198.

**BIBLIOGRAFÍA**

AUGE R. L'Ajustement proprioceptif chez les lombalgiques. *Kinési. Scient.* N° 122 19,30 1975.

BARON J. Relations entre les muscles moteurs oculaires, les nageoires et l'équilibre des poissons. (Extraits des comptes-rendus des séances de l'Académie des Sciences). 1087-1089 1950.

BARON J.-B, GAGEY P.- M., ASSELIN B. , USHIO N. Les Asymétries de la posture orthostatique sont-elles aléatoires ? *Rev. Méd. Travail* 189-195 1977

BIZZO G, GUILLET N, PATAT A, GAGEY P-M. Spécifications for building a vertical force platform designed for clinical stabilometry. *Med Biol eng et Comput.* 474-476 1985.

BRICOT B. Contribution à la correction des troubles du tonus postural par action sur l'appui podal. Marseille Thèse Fac. Méd. 1981.

BRICOT B. La reprogrammation posturale globale. Sauramps Médical - ISBN : 2 84023 110 7 - 1996.

BRUN, PELISSIER, SIMON. La rééducation proprioceptive. Masson 1986: 1-22.

BUNNELL W. P. The natural history of idiopathic scoliosis before skeletal maturity. *Spine* 11, 8: 773-776, 1986.

CLARISSE P. Pronostic évolutif des scolioses idiopathiques de 10° à 29° en période de croissance. Thèse med. Lyon, 1974.

COLLIS DK, PONSETI IV. Long term follow-up of patients with idiopathic scoliosis not treated surgically. *J. Bone JointSurg. (AM)*, 1969, 51, 425.

DURIEZ J. Évolution de la scoliose idiopathique chez l'adulte. *Acta orthop. belg.*, 1967. 33, 547.

DUVAL-BEAUPÈRE G. Examen, classification, évolution. In: La scoliose idiopathique, Cahiers d'enseignement de la SOFCOT, 13-24, 1986.

DUVAL-BEAUPÈRE G. Les lois d'évolutivité des scolioses. Application pratique. In: Réunion conjointe GES et SSQ. p. 115, Montréal, 1979.

DUVAL-BEAUPÈRE G. Les repères de maturation dans la surveillance des scolioses. *Rev. Chir. orthop.*, 1970.

COILLARD C, LEROUX MA, ZABJEK KF, RIVARD CH. Comparaison de la fidélité de deux systèmes d'acquisition 3D sur l'étude de paramètres anthropométriques et posturaux. *Annales de Chirurgie* 1999 53 (8) 751-760.

COILLARD C, LEROUX MA, ZABJEK KF, RIVARD CH. La réductibilité des scolioses idiopathiques dans le traitement orthopédique. *Annales de Chirurgie* 1999 53 (8) 781-791.

COILLARD C, RIVARD C H. Etiology of idiopathic scoliosis : an unsynchronized growth or why a system can turn chaotic. *European Spinal Resonances*, 2001, 29; 1123-1146.

PAILLARD J. Proprioception musculaire et sens de la position. *Arch. Ital. Biol.* , III 451,461 1973.



ROLL J.P. , ROLL R. Kinesthetic and motor effects of extraocular muscle vibration in man. In : Eye movements. Amsterdam J.K. O'REGAN & A. LEVY-SCHOEN (Eds. ) . 57-58 1987

ROLL J.P. Contribution de la proprioception musculaire à la perception et au controle du mouvement chez l'homme. Thèse Science, Marseille, 1981.

ROLL J.P, ROLL R. From eye to foot : a proprioceptive chain involved in postural control : in Amblard B, Berthoz A and Clarac F. Posture and gait. Amsterdam. Elsevier. 1988 155-164.

ROLL R, ROLL J.P, KAVOUNOUDIAS A. Cutaneous afferents from human plantar sole contribute to body awareness. NeuroReport vol 13 nº 15 pages :1957-1961 2002.

VAN PARYS, NJOKIKTJIEN Ch. Romberg's sign expressed as a quotient. Agressologie. 95-100 1976 17, B.

**AUTOR:**



Bernard Bricot

Es Doctor en cirugía ortopédica y especialista en posturología y estática. Es el Director del CIES-Marsella (Collège International d'Étude de la Statique). Colabora como profesor en el curso de posgrado de posturología y podoposturología de la Universitat de Barcelona.