

# EL ESTUDIO ELECTROFISIOLÓGICO DIAGNÓSTICO. PROTOCOLO DE ACTUACIÓN DE ENFERMERÍA

## Autor

Martín Tomé F\*.

\*Enfermero de la Unidad de Electrofisiología de la Fundación Hospital Alcorcón. Madrid. España.

## Resumen

El Estudio Electrofisiológico (EEF) es un procedimiento invasivo que permite realizar una evaluación del estado del sistema específico de conducción eléctrico del corazón. La base de este procedimiento es el registro de la actividad eléctrica del corazón desde su interior con el fin de estudiar su secuencia de activación en condiciones basales, durante distintas arritmias y en respuesta a la estimulación programada del corazón. Para ello se requiere la introducción y colocación de unos catéteres en contacto con las estructuras cardíacas, lo que se consigue haciéndolos avanzar, bajo control radiológico a través de vasos centrales.

El disponer de un protocolo de actuación de enfermería en el Estudio Electrofisiológico Diagnóstico nos va a ofrecer una metodología de trabajo para la valoración y aplicación secuencial y sistemática del proceso de atención de enfermería.

**Palabras clave:** Electrofisiología, EEF, atención de enfermería, atención al paciente, estudio electrofisiológico cardíaco.

## THE EP DIAGNOSTIC STUDY. PROTOCOLS AND NURSING CARE

### Abstract

The Electrophysiological study (EP Study) is an invasive procedure that allows an assessment of the heart's electrical system. This procedure is based on the recording of the electrical activity of the heart from inside in order to study the sequence of activation with basal conditions, during different arrhythmias and in response to the electrical programmed heart stimulation.

A few catheters are advanced, using radiological control, across central blood vessels to be inserted and positioned in contact with the cardiac structures.

That's the reason why having a nursery's guideline in the electrophysiological study offers us a work methodology for the assessment and application in a systematic and sequential way of Nursing Care Process.

**Key words:** Electrophysiology, EPS, nursing care, patient care, cardiac electrophysiological study.

Enferm Cardiol. 2007; Año XIV(40):34-39

### Dirección para correspondencia

Fernando Martín Tomé. Enfermero.  
Servicio de Cardiología. Fundación Hospital Alcorcón.  
C/ Budapest nº 1. 28922 Alcorcón. Madrid.  
Teléfono: 916 219 400  
Correo electrónico: vocal.electrofisiología@gmail.com

## Introducción

El Estudio Electrofisiológico es un procedimiento invasivo que permite realizar una evaluación del estado del sistema específico de conducción eléctrico del corazón. Este estudio tiene una gran utilidad diagnóstica y permite conocer el tipo y gravedad de las arritmias, el lugar del corazón donde se originan y los

trastornos que producen. Sirve además para enfocar mejor el tratamiento que debe aplicarse.

La base de los Estudios Electrofisiológicos es el registro de la actividad eléctrica del corazón desde su interior con el fin de estudiar su secuencia de activación en condiciones basales, durante distintas arritmias y en respuesta a la estimulación programada del corazón. Para poder obtener los registros intracavitarios y para estimular eléctricamente distintas partes del corazón, se requiere la introducción y colocación de unos catéteres en contacto con las estructuras cardíacas, lo que se consigue haciéndolos avanzar, bajo control radiológico a través de los vasos centrales.

Se considera a Emil DuBois-Reymond (1818-1896), fisiólogo alemán, como fundador de la electrofisiología.

El Estudio Electrofisiológico, como todos los procedimientos invasivos tiene riesgos. Éstos deben ser conocidos por los pacientes antes de someterse al estudio. Los más frecuentes son los derivados de las punciones venosas, como pueden ser sangrados, hematomas, dolor en la zona de la punción, infección del sitio de punción y muy raramente, fístulas arteriovenosas. Todas estas complicaciones significan menos del 2% de los estudios. Otro grupo de complicaciones incluye las derivadas del posicionamiento de los catéteres, que pueden lesionar las paredes cardíacas.

### Protocolo de Actuación de Enfermería antes del Estudio Electrofisiológico

El paciente ingresará en la Unidad de Hospitalización Cardiológica la tarde anterior al procedimiento y será recibido con tranquilidad por el personal de enfermería que se presentará con nombre, apellidos y categoría profesional.

Se orientará al paciente y acompañantes en el espacio físico dando la información imprescindible (baño, armario, timbre de llamada, luces número de habitación y formas de comunicación con el exterior. Se facilitarán los enseres de uso personal (toallas, almohadas, sábanas, mantas, útiles de higiene personal, etc.).

Se pondrá en conocimiento del paciente y la familia los horarios de información médica, normativa sobre visitas y forma de acceso a los servicios del hospital (religiosos, trabajador social, biblioteca, atención al paciente, etc.).

Se realizará entrevista de enfermería, utilizando un lenguaje asequible y permitiendo la expresión de dudas y preocupaciones. Se averiguará los conocimientos que tiene el paciente sobre el estudio electrofisiológico. Se responderá a sus preguntas de la forma más completa sin entrar en contradicción con la información que le ha dado el médico. Se informará también sobre la hora prevista de inicio del procedimiento, la duración aproximada y el tiempo probable de convalecencia.

Se tomarán constantes vitales (frecuencia cardíaca, tensión arterial y temperatura), se pesará y se tallará, quedando todo perfectamente registrado en su historia clínica.

Se realizará electrocardiograma de 12 derivaciones y se pondrá monitorización cardíaca mediante telemetría.

Se canalizará vía endovenosa periférica evitando la zona de la flexura del brazo y se extraerá una muestra de sangre para analítica completa.

A partir de las 24:00 h. se dejará al paciente en ayunas y se podrá administrar, previa prescripción médica, un sedante suave por vía oral.

A primera hora de la mañana se deberá realizar la preparación del paciente para el estudio electrofisiológico que incluirá:

- Retirada de prótesis (dentadura, gafas, lentillas, etc.). Esmalte de uñas, maquillaje y objetos metálicos de tipo ornamental.
- Ducha con agua y jabón bactericida.
- Rasurado de tórax y zona femoral derecha e izquierda. El rasurado ha de hacerse teniendo en cuenta que los cortes y excoriaciones aumentan el riesgo de infección al favorecer la proliferación de gérmenes. El propio paciente puede realizar la depilación si sabe las precauciones que ha de tomar para no producirse lesiones y siempre que el personal de enfermería revise la zona posteriormente.
- Aplicación de solución antiséptica.
- Cobertura con paños estériles.
- Colocación de camión quirúrgico.
- Cobertura de cabello con gorro quirúrgico.

Se registrarán constantes vitales (frecuencia cardíaca, tensión arterial y temperatura) antes de trasladarse al Laboratorio de Electrofisiología.

El traslado del paciente junto con su historia clínica al Laboratorio de Electrofisiología deberá realizarse cuando así lo comuniquen empleando una cama limpia y con barandillas, colocando el cuerpo del paciente bien alineado evitando que las extremidades sobresalgan.

### Protocolo de Actuación de Enfermería durante el Estudio Electrofisiológico

Cuando el paciente llegue al Laboratorio de Electrofisiología el personal de enfermería del mismo le recibirá y se presentará con nombre, apellidos y categoría profesional.

Se deberá verificar la identidad del paciente y el tipo de procedimiento al que será sometido así como la firma del consentimiento informado. Se verificará también que el paciente llegue en perfectas condiciones de vestuario, higiene corporal, rasurado, ausencia de prótesis etc. El personal de enfermería deberá ir también correctamente vestido con ropa limpia, gorro quirúrgico, mascarilla quirúrgica y protección en el calzado.

Se efectuará el traslado de la cama a la mesa de exploraciones accionando los frenos de ambas y movilizándolo al paciente con mecánica corporal adecuada para evitar traumatismos y lesiones. Se colocará al paciente en posición decúbito supino almohadillando los puntos de presión.

Se verificará que la vía venosa esté permeable.

Se introducirán los datos del paciente en el polígrafo y se procederá a la monitorización cardíaca del electrocardiograma de superficie de 12 derivaciones. Se hará un registro del mismo en el polígrafo (**Figura 1**). Se realizará también monitorización de tensión arterial no invasiva y pulsioximetría.

La enfermera instrumentista se colocará traje plomado, protector tiroideo y gafas plomadas y procederá al lavado quirúrgico de las manos con solución



Figura 1

antiséptica. Posteriormente se pondrá bata estéril y guantes estériles y procederá a preparar la mesa quirúrgica y el campo estéril en el paciente.

La mesa quirúrgica deberá incluir: Paño cubremesa plastificado, toallas de celulosa para el secado de manos, bata quirúrgica, guantes quirúrgicos, sábana plastificada con fenestro circular en femoral derecha e izquierda, bolsa de aislamiento para el intensificador de imagen del aparato de radioscopia, gasas, compresas, batea con suero heparinizado, batea con anestésico local, agujas, jeringas, bisturí, mango para movilización de lámpara quirúrgica, introductores purgados con suero fisiológico heparinizado junto con dilatadores y guías metálicas, catéteres diagnósticos y cables conectores de los catéteres al polígrafo.

Los introductores deben ser valvulados y dado que están provistos de una conexión en "Y", pueden utilizarse para perfusión en caso necesario. La longitud y el calibre de los introductores debe elegirse en función de los catéteres que vayan a utilizarse.

Se preparará la piel de la zona femoral derecha e izquierda con solución antiséptica procurando cuidar la intimidad del paciente en todo momento.

La enfermera circulante junto con el personal auxiliar comprobará que el instrumental quirúrgico y todo el material necesario están en un lugar de fácil acceso, en cantidad suficiente y en condiciones de uso. Verificarán que la temperatura ambiental del laboratorio se mantenga entre 18º y 22º y la humedad entre 60% y 70%. Mantendrán las condiciones de esterilidad y asepsia durante la intervención en informar cualquier transgresión de las mismas.

Una vez preparado el campo estéril en la zona femoral, el cardiólogo procederá al lavado quirúrgico de manos, colocación de bata estéril y guantes estériles. Éste infiltrará anestesia local en la zona femoral y procederá a la colocación de los introductores mediante la técnica de Seldinger que se resume en:

- Punción percutánea del vaso.
- Introducción de una guía metálica flexible a través de la aguja y retirada de ésta.
- Inserción, utilizando la guía metálica, del introductor con la ayuda del dilatador. Retirada de la guía y del dilatador, dejando el introductor en la luz del vaso.

La vía venosa femoral se utiliza habitualmente en la mayoría de los laboratorios de electrofisiología. Su grueso calibre permite alojar varios catéteres en su interior y a su vez alcanzan con facilidad el ventrículo derecho, la zona de la unión auriculo-ventricular y la aurícula derecha. El seno coronario también puede ser cateterizado por esta ruta con facilidad.

La vena y la arteria femorales discurren bajo el ligamento inguinal, aproximadamente en la unión del tercio medial con los dos tercios laterales de la línea que uniría la espina ilíaca antero-superior con el pubis, encontrándose la arteria en posición lateral y la vena en posición medial. Así pues, la referencia anatómica es el pliegue inguinal o, preferiblemente (sobre todo en pacientes obesos), la mencionada línea. Para la punción, que puede realizarse tanto en el lado derecho como en el izquierdo (aunque suele preferirse el primero), puede mantenerse el miembro en posición neutra o bien colocarlo en ligera abducción y rotación externa.

La punción venosa se realiza dos o tres centímetros por debajo del punto del latido arterial máximo, desplazándose un par de centímetros en sentido medial y dirigiendo la aguja con una inclinación de entre 30º y 60º con respecto a la piel. Para la prevención de complicaciones, la punción debe realizarse siempre por debajo del ligamento inguinal.

La enfermera circulante deberá en este caso registrar la hora de inicio de la punción, el número de introductores empleados y la vena canalizada. Una vez colocados los introductores, el cardiólogo procederá a la introducción de los catéteres diagnósticos con control radiológico.

Los catéteres se colocarán generalmente en la aurícula derecha alta, en el ápex del ventrículo derecho, en la zona del Haz de His y en el Seno Coronario. Los tres primeros poseen cuatro electrodos (elementos externos de metal de gran conductividad, generalmente de platino, que una vez colocado el catéter en posición, quedan en contacto directo con el miocardio). El catéter del seno coronario sin embargo, consta de 10 electrodos. En electrofisiología se recomienda no superar una distancia de 10 milímetros entre los electrodos, usando habitualmente catéteres con distancias de entre 2 y 10 mm.

La canalización de la vena antecubital por parte del diplomado en enfermería resulta otra alternativa para el abordaje del Seno Coronario.

Cuando estén colocados los catéteres, la enfermera instrumentista conectará uno de los extremos de la alargadera al catéter y dará el otro extremo a la enfermera circulante que lo conectará al polígrafo. La enfermera que se encuentre en el polígrafo, configurará éste de tal manera que se empleen los dos polos distales del catéter de la aurícula y del ventrículo para estimulación (el más distal será el polo negativo o cátodo y el segundo electrodo será el polo positivo o ánodo), y los dos proximales para registro. En el caso

de los catéteres del Haz de His y del Seno Coronario se emplearán todos los electrodos para registro.

La enferma que se encuentre en el polígrafo registrará en éste los electrogramas intracavitarios de aurícula (HRA: "High Right Auricle"), haz de His distal, haz de His proximal, ápex de ventrículo derecho (RVA: "Right Ventricle Apex") y Seno Coronario (CS: "Coronary Sinus"), junto con el ECG de superficie (Figura 2).

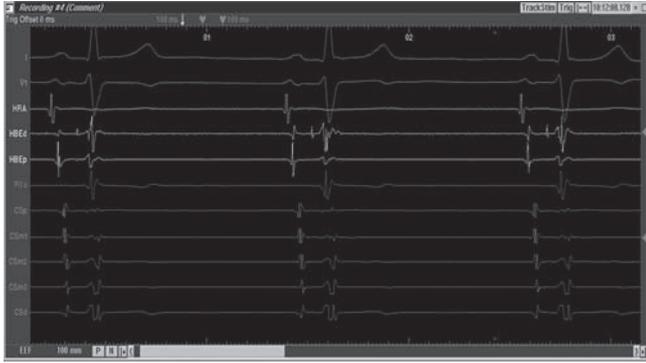


Figura 2

Una vez hechos los registros, la enfermera encargada del estimulador calculará los umbrales de estimulación de los catéteres RVA y HRA y dejará constancia escrita de los mismos. Denominamos *umbral de estimulación* a la mínima energía requerida para lograr una excitación propagable del miocardio en contacto con el electrodo de estimulación.

Para el cálculo de umbrales procederemos como sigue:

- Selección de la duración del impulso, si ésta no es fija.
- Selección de una frecuencia de estimulación superior a la sinusal y que permita la captura estable de la cámara estimulada.
- Estimulación de la cámara cardiaca elegida con impulsos de intensidad progresivamente decreciente. Primeramente se seleccionará una intensidad de estímulo alta (3 o 4 mA) que dé lugar a una captura constante, e iremos disminuyéndola de 0,1 mA cada 5 o 6 estímulos. El umbral de estimulación será la intensidad más baja en la que se produzca captura continua en la cámara estimulada.

Una vez determinado el umbral, se programará el estimulador con una amplitud de estimulación que tenga un margen de seguridad sobre el umbral de estimulación mínimo (generalmente igual al doble del mismo).

Posteriormente se procederá a la realización de un protocolo de estimulación eléctrica programada. Las formas de estimulación programada vienen condicionadas por las posibilidades del estimulador. No obstante en los estudios diagnósticos se utilizan básicamente las que se describen a continuación:

a) Estimulación con frecuencias crecientes:

Constituye la forma más simple de estimulación, en la que las cámaras cardiacas (aurículas o ventrículos) son estimuladas durante cierto periodo de tiempo con frecuencias progresivamente crecientes (superiores a la frecuencia espontánea del corazón).

Cuando se realiza en la zona superior de la aurícula derecha (Figura 3), la estimulación con frecuencias crecientes permite:



Figura 3

- El estudio del automatismo sinusal mediante la determinación del tiempo de recuperación sinusal (TRS).
- Estudios de la conductividad aurículo-ventricular mediante la determinación de la frecuencia de Wenckebach o la frecuencia de bloqueo aurículo-ventricular.
- El estudio de la conductividad anterógrada (de arriba a bajo) de las vías accesorias determinando el ciclo de bloqueo de la vía y la existencia o no de conducción decremental a su través.
- La inducción e interrupción de ciertas taquicardias (taquicardias por reentrada nodal, taquicardias auriculares, flutter auricular, etc.).

La aplicación de la estimulación ventricular (Figura 4) con frecuencias crecientes se utiliza para:



Figura 4

- Estudiar la presencia y las características de la conducción ventrículo-auricular mediante la determinación de la frecuencia de bloqueo VA.
- Analizar la secuencia de activación auricular retrógrada, punto básico para el diagnóstico de la presencia de ciertas vías accesorias AV.
- El estudio de la conductividad retrógrada (de abajo a arriba) de las vías accesorias determinando el

ciclo de bloqueo de la vía y la existencia o no de conducción decremental a su través.

- La inducción e interrupción de ciertas taquicardias (taquicardias ventriculares y taquicardias por reentrada nodal básicamente).

#### b) Introducción de extraestímulos:

La base de la estimulación programada consiste en la introducción de estímulos acoplados, bien durante el ritmo propio del paciente (sea éste sinusal o una taquicardia), bien durante el ritmo estimulado. A los impulsos acoplados se les denomina extraestímulos, y el acoplamiento es el intervalo que existe entre el extraestímulo y el impulso precedente.

La introducción de extraestímulos sobre un ciclo base en la aurícula derecha (**Figura 5**) se utiliza para determinar los periodos refractarios auriculares, las propiedades de la conducción anterógrada por el sistema de conducción AV y vías accesorias, y para desencadenar taquicardias.

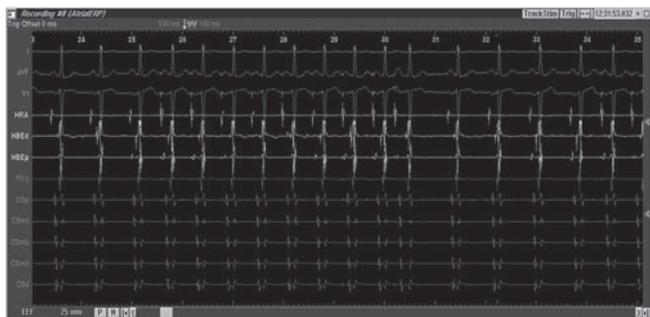


Figura 5

La introducción sobre un ciclo base en el ventrículo (**Figura 6**) se utiliza para determinar los periodos refractarios ventriculares, las propiedades de la conducción retrógrada por el sistema de conducción AV y vías accesorias, y para desencadenar taquicardias. La estimulación se realiza habitualmente en el ápex del ventrículo derecho, pero algunas taquicardias ventriculares requieren la estimulación en el tracto de salida del ventrículo derecho para su desencadenamiento.

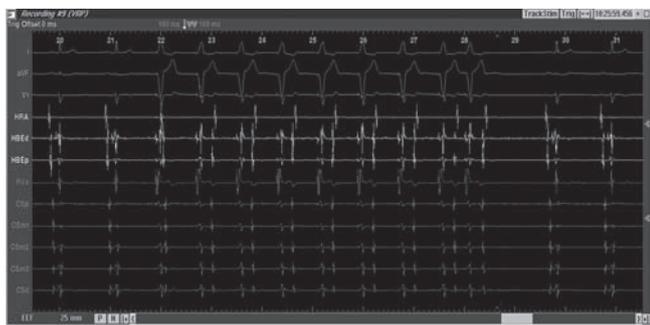


Figura 6

Durante la estimulación, la enfermera encargada del polígrafo deberá registrar todo el protocolo y la enfermera circulante estará en todo momento al lado del paciente controlando la tensión arterial y la pulsioximetría. Le explicará al paciente que es normal

que sienta palpitaciones y el pulso más acelerado durante el protocolo de estimulación. Si se induce taquicardia durante el mismo (**Figura 7**) se controlarán las constantes vitales y se preguntará al paciente si tiene mareo, malestar, palpitaciones, etc.

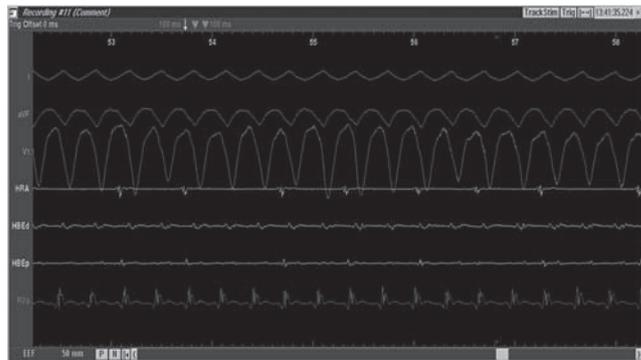


Figura 7

Una vez terminado el procedimiento el cardiólogo sacará los catéteres y los introductores femorales comprimiendo manualmente durante 5 minutos. Una vez terminada la compresión se dejará apósito hemostático no compresivo sobre la zona de la punción. Se realizará un registro del electrocardiograma final en el polígrafo y se hará también una impresión en papel. Se informará a los familiares de que el procedimiento ha terminado y de cuando y donde podrán ver al paciente.

Se efectuará el traslado de la mesa de exploraciones a la cama movilizándolo al paciente en bandeja vigilando que los frenos de las camas estén accionados. Antes de trasladar al paciente a la Unidad de Hospitalización Cardiológica se deberán cumplimentar todos los registros de enfermería detallando el estado del paciente, la medicación administrada y la situación y fijación de vías venosas, catéteres y apósitos. Se comprobará también que la historia clínica esté completa.

#### Protocolo de Actuación de Enfermería después del Estudio Electrofisiológico

Cuando el paciente llegue a la Unidad de Hospitalización Cardiológica la enfermera responsable del paciente recibirá al mismo y verificará que la historia clínica corresponde con el paciente y que ésta trae el informe médico y de enfermería.

Se tomarán constantes vitales (frecuencia cardíaca, tensión arterial y temperatura) y se anotarán en los registros de enfermería.

Se hará entrevista de enfermería e inspección visual para ver coloración de piel y mucosas, existencia de apósitos, vías venosas, etc. Se explicará al paciente que debe permanecer en reposo en cama durante 6 horas.

Se realizará electrocardiograma de 12 derivaciones y monitorización cardíaca mediante telemetría.

Se cambiará ropa de cama con el paciente encamado y se pondrá camisón limpio abierto por detrás.

Se dejará al paciente en ayunas durante 2 horas y posteriormente se reanudará su dieta. Esa noche se podrá administrar, previa prescripción médica, un sedante suave por vía oral.

A la mañana siguiente el paciente podrá ser dado de alta. Previamente se realizará electrocardiograma de control, se retirará la telemetría y la vía venosa periférica y se dará al paciente informe de alta de enfermería.

Se deberá verificar la identidad del paciente y el tipo de procedimiento al que será sometido así como la firma del consentimiento informado.

## Referencias

García Civera R, Ruiz Granell R, Morell Cabedo S, Sanjuán Máñez R, Martínez León J, Botella Solana S, López Merino V. Técnicas de cateterización. Anatomía radiológica. Electrofisiología Cardíaca Clínica y Ablación. Madrid: McGraw-Hill Interamericana, 1999; 5: 37-46

García Civera R, Ruiz Granell R, Morell Cabedo S, Sanjuán Máñez R, Martínez León J, Botella Solana S, López Merino V. Los registros intracavitarios. Electrofisiología Cardíaca Clínica y Ablación. Madrid: McGraw-Hill Interamericana, 1999; 6: 47-51.

García Civera R, Ruiz Granell R, Morell Cabedo S, Sanjuán Máñez R, Martínez León J, Botella Solana S, López Merino V. Estimulación eléctrica programada del corazón. Electrofisiología Cardíaca Clínica y Ablación. Madrid: McGraw-Hill Interamericana, 1999; 7: 53-60.

Martín Tomé F, García Hernández M, Noheda Recuenco M, Morgado Simón N, Santamaría Fernández MB. Protocolo de actuación de enfermería en la ablación mediante radiofrecuencia del síndrome de Wolff-Parkinson-White. *Enferm Cardiol.* 2002; 25:24-29.

Martín Tomé F, González Rodríguez C, Amador Rubio Caballero JA, Elena Esteban PE. Acceso percutáneo de la vena antecubital frente a la vena yugular interna para la canalización del seno coronario en los estudios electrofisiológicos. *Enferm Cardiol.* 2005; Año XII (36): 16-21.

Rodríguez Cervilla JA, Figueras López M. Diagnósticos de enfermería en un laboratorio de electrofisiología clínica cardíaca. *Enferm Cardiol.* 2003; 30: 32-38.

Tomás Vidal AM, Alorda Terrassa C, Crespi Capó M, Marrugat Brossa M, Oliver Valls MT, Ordinas Vaquer M, Pades Jiménez A, Sánchez Flores MI, Vidal Tomás C. Cuidados al paciente hospitalizado. Planes de Cuidados de Enfermería. Modelo de Referencia. Métodos e Instrumentos. Madrid: Olalla Ediciones, 1996; 9: 105-115.

Tomás Vidal AM, Alorda Terrassa C, Crespi Capó M, Marrugat Brossa M, Oliver Valls MT, Ordinas Vaquer M, Pades Jiménez A, Sánchez Flores MI, Vidal Tomás C. Cuidados en el preoperatorio. Planes de Cuidados de Enfermería. Modelo de Referencia. Métodos e Instrumentos. Madrid: Olalla Ediciones, 1996; 16: 197-208.

Tomás Vidal AM, Alorda Terrassa C, Crespi Capó M, Marrugat Brossa M, Oliver Valls MT, Ordinas Vaquer M, Pades Jiménez A, Sánchez Flores MI, Vidal Tomás C. Cuidados en el quirófano. Planes de Cuidados de Enfermería. Modelo de Referencia. Métodos e Instrumentos. Madrid: Olalla Ediciones, 1996; 17: 209-221.

Tomás Vidal AM, Alorda Terrassa C, Crespi Capó M, Marrugat Brossa M, Oliver Valls MT, Ordinas Vaquer M, Pades Jiménez A, Sánchez Flores MI, Vidal Tomás C. Cuidados en el post-operatorio. Planes de Cuidados de Enfermería. Modelo de Referencia. Métodos e Instrumentos. Madrid: Olalla Ediciones, 1996; 18: 223-244.

Willis Hurst J, Schlant RC, Rackley CE, Sonnenblick EH, Kass Wenger N. Técnicas de estudios electrofisiológicos. El Corazón. México: McGraw-Hill Interamericana, 1994; 109: 1959-1972.