

Estudios de la Variabilidad de la frecuencia cardiaca en nuestro país

Evelyn Rodríguez Ríos¹

Mario Estévez Báez²

Andrés Machado García³

Material publicado originalmente en formato html en:

librosabiertos:estudios_acerca_de_la_vfc_en_nuestro_pais. InfoWiki. November 14, 2007, 10:11 CST. Available at: http://infomed20.sld.cu/wiki/doku.php?id=librosabiertos:estudios_acerca_de_la_vfc_en_nuestro_pais&rev=1195053115. Accessed November 14, 2007.

Posiblemente, la primera publicación científica en nuestro país, acerca de estudios de la VFC, corresponda al trabajo del actual Doctor en Ciencias. Wilkie Delgado Correa y el Fisiólogo ruso V.G. Levedev en 1976 (Delgado W. et al., 1976). Este autor, en ese entonces discípulo directo del Profesor Roman Markovitch Baevsky — una autoridad en el estudio de la VFC en la antigua URSS y actualmente aún activo —, publicó su Trabajo de Doctorado en 1984, dedicado al estudio de la VFC en deportistas, en un libro de la Editorial Científico-Técnica (Delgado Correa W., 1984). En este trabajo, se incluyeron técnicas con el uso de indicadores de la VFC, calculados en dominio del tiempo y la frecuencia, contando con el análisis de correlación, el de autocorrelación y el análisis espectral de las series consecutivas de cardiointervalos R-R en deportistas de diferentes especialidades y niveles de competición. Debe señalarse que el procesamiento de esta información se efectuó íntegramente en la antigua URSS, que contaba con el equipamiento y los programas de software para el procesamiento, empleando métodos computacionales de análisis de la VFC en dominios del tiempo y la frecuencia desde antes de 1970 (Baevsky R.M., 1966).

En 1982 el Profesor Almirall y sus colaboradores (Almirall H.P. et al., 1982) publicaron un trabajo con el empleo de indicadores de la VFC calculados en el dominio del tiempo, utilizando mediciones directas efectuadas sobre los propios registros del ECG. Este estudio estaba dirigido a la evaluación de la carga psíquica de trabajo en operadores sanos. Con posterioridad, el Grupo del Profesor Almirall continuó trabajando y publicando materiales en este campo (Almirall H.P. et al., 1987; Almirall H.P. et al., 1995).

¹ Licenciada en Biología, Profesora Asistente, Maestra en Ciencias Biológicas, Escuela Latinoamericana de Medicina.

² Doctor en Medicina, Especialista de Fisiología de Primer y Segundo Grados, Investigador Titular, Profesor Consultante, Doctor en Ciencias Médicas, Académico Titular de la IAA., Instituto Nacional de Endocrinología y Enfermedades Metabólicas.

³ Licenciado en Cibernética-Matemática, Profesor Auxiliar, Maestro en Ciencias de la Computación, Facultad de Biología, Universidad de La Habana, MES.

En el periodo comprendido entre 1980 a 1985, investigadores de los Servicios Médicos de las FAR, vinculados al Programa Intercosmos de los antiguos Países Socialistas, iniciaron la asimilación de las tecnologías utilizadas por el Grupo del Profesor Baevsky para el estudio de la VFC y ajustándolas a la experiencia nacional. Durante el Vuelo Espacial Conjunto Soviético-Cubano, el cosmonauta cubano, General de Brigada Arnaldo Tamayo Méndez, desarrolló un grupo de investigaciones biomédicas, entre las cuales se incluyeron las relacionadas con la evaluación del estado funcional de los cosmonautas en condiciones de microgravedad, tomando en cuenta, entre otros indicadores, los de la VFC. La primera publicación conjunta de esos resultados, tuvo en cuenta estos indicadores de la VFC, para contrastarlos con indicadores directos de la actividad bioeléctrica cerebral, tales como el EEG y los potenciales evocados multimodales (Estévez M. et al., 1985).

Al siguiente año, el Dr. Emiliano Salas Calzadilla publicó sus resultados acerca del uso de técnicas de medición de indicadores de la VFC, utilizando medios computarizados en su Tesis para la obtención del Título de Especialista de Cardiología de Primer Grado (Salas Calzadilla E., 1986). En el año 1987, el Dr. Eulogio Deschappelles Himely, también del Grupo de Especialistas Médicos de las FAR, defendió su Tesis de Doctorado en Ciencias Médicas, con un trabajo que incluyó el uso de las técnicas previamente descritas en la Tesis del Dr. Calzadilla y que habían sido un producto del desarrollo del mencionado Grupo de Trabajo.

En la década de los años ochenta, el Dr. Manuel Licea Puig, del Instituto de Endocrinología y Enfermedades Metabólicas del MINSAP, asistió en España a un periodo de entrenamiento en el Departamento encabezado por el Especialista español en el campo de la VFC, Profesor José Cabezas Cerrato y se entrenó con el Grupo dirigido por este especialista español, en el dominio de las técnicas de evaluación de la integridad de la inervación autonómica cardiovascular, usando técnicas incruentas, mediante los indicadores de la VFC. Esta experiencia fue divulgada en una monografía sobre Diabetes, publicada por la Editorial Ciencias Médicas en 1986 (Licea Puig M. 1986) y fructificó más adelante en trabajos originales sobre VFC en pacientes diabéticos, como veremos más adelante.

A mediados de la década de los años ochenta se pudieron ir creando los primeros equipos y software médicos cubanos para el estudio, entre otras cosas, de la VFC, empleando los ordenadores personales IBM compatibles de la época. El Grupo de Trabajo de las FAR, creó una nueva versión del Sistema Córtex, (Córtex-2), que llegó a ser utilizado por la Comunidad Socialista, a partir de 1991, con el objetivo de evaluar el estado funcional integral de los cosmonautas a bordo de las estaciones orbitales (Estévez M. et al., 1988 a; 1998 b; Fernández L.G. et al., 1988; Pujol J.C. et al., 1988; Rodríguez P. et al., 1988; Estévez M. et al., 1990 a; 1990 b; Shevshenko O.I. et al., 1990 a; 1990 b; Cabana J. et al., 1992 a; 1992 b). El Sistema Córtex-2, fue solo concebido para uso militar y espacial, e incluía un módulo para el análisis de la VFC y permitía además efectuar el estudio de la regulación autonómica cardiovascular basal de reposo de especialistas militares de alto costo, riesgo o responsabilidad, así como la evaluación cuantitativa de la integridad anátomo-funcional autonómica cardiovascular, de personas sanas y de

pacientes afectados por una de las complicaciones más severas de las vías autonómicas cardiovasculares: la neuropatía autonómica cardiovascular.

Por esa época, el Grupo de Trabajo que creó la primera versión del equipo PASEK, pasó a prestar sus servicios en las FAR y desarrolló una nueva versión del equipo y del software de PASEK, al cual se acordó dotar con el módulo de análisis de la VFC, que ya poseía el Sistema Córtex-2. La adición de este módulo de software a los equipos PASEK de la Firma cubana "Copextel" ya construidos, así como a los nuevos equipos PASEK 03 (de la Firma cubana Davihmed, Tecnotex), contribuyeron a difundir los estudios de la VFC por otras Instituciones médicas del país. En primer lugar, cabe destacar los realizados por el Grupo de Trabajo del Instituto de Endocrinología, dirigido por el Profesor Licea Puig, en pacientes diabéticos (Romero Mestre J.C et al. 1998; 1999).

A partir del Sistema Córtex-2, se crearon nuevas versiones para uso médico convencional, que recibieron la denominación comercial de Neuromega (Davihmed, Tecnotex, Cuba), del cual se crearon dos versiones, una en 1992 y la otra en 1995. Este Sistema, incluía hardware y software mediante el cual era posible efectuar, entre otros, estudios de la VFC. En esa época también, fue desarrollado un Software médico, que comercialmente se denominó Ritmocard, de la misma firma cubana, que permitió el uso de las facilidades para el estudio de la VFC del Sistema Neuromega y que era posible explotar con ordenadores personales que tuviesen incorporado el equipo PASEK 03. Ambos equipos y software (Neuromega y Ritmocard) fueron debidamente registrados en el Centro de Control Estatal de Equipos Médicos (Estévez M. et al. 1996; Iglesias Alfonso J.C. et al., 1998) y obtuvieron premios relevantes de los Fórum Nacionales de Ciencia y Técnica, de ese periodo (XI y XII Fóruns).

Mediante el empleo de esa base tecnológica, se han desarrollado múltiples estudios, que han sido publicados y que utilizan metódicas específicas vinculadas a la VFC que han incluido:

- Estudios acerca del estrés en individuos sanos (Estévez M. et al., 1993 a; Estévez M. et al. 1994 c; Estévez M. et al., 1994 d; Estévez M. et al., 1994 f; Estévez M., 1995).
- Estudios de evaluación de salud de personal de alto costo, riesgo o responsabilidad (Estévez M., 1993 b; Estévez M. et al., 1994 a; Estévez M. et al., 1994 e; Estévez M. et al., 1997 c; Estévez M. et al., 1997 c).
- Estudio de pacientes neurasténicos (Iglesias J.C. et al., 1997 b).
- Estudio de pacientes de diabetes mellitus (Estévez M. et al., 1994 b; Estévez M. 1994 g; Estévez M. et al., 1996; Estévez M. et al, 1997 a; Estévez M. et al., 1997 b; Hernández Rodríguez H. et al., 1999).
- Estudios en pacientes de glaucoma (Estévez Báez M. et al., 1999; Iglesias J.C., et al., 1997 a).
- Estudios de pacientes de esclerosis múltiple (Iglesias J.C. et al., 1999 a).

- Estudio de pacientes con insuficiencia renal crónica (Iglesias J.C. et al., 1999 b; Guerrero Abreu J. et al., 1999 a).
- Estudio de pacientes de neuropatía epidémica cubana (Estévez M. et al., 1994 b; Iglesias Alfonso J.C. et al., 1997 c; Guerrero Abreu J. et al., 1999 b).
- Estudio de pacientes hipertensos (Estévez M. et al., 1993 a).
- Estudio de pacientes con infarto de miocardio (Hernández Rodríguez H. et al. 2005).
- Estudio de pacientes con fibromialgia (Argüelles Zayas A.C. et al. 2004)
- Estudio de individuos sometidos a la acción de solventes orgánicos (Chiroldec Cabarró Y. et al., 2000; Palacio H. et al., 2000; Palacio H., 2001).
- Estudio de individuos sometidos a la acción de radiaciones electromagnéticas (Guerrero Abreu J. et al. 2006).
- Estudio de la acción de la risa en el estado funcional cardiovascular de sujetos sanos (Hernández Mesa N. et al. 2006).

Otros autores han empleado otras tecnologías y equipos para efectuar sus estudios de la VFC y entre estos estudios cabe incluir los siguientes:

- Estudio en jóvenes sanos (Cabrera Rojo I. et al. 1997).
- Estudios de pacientes con neuropatía epidémica cubana (García H. et al. 1997; Gutiérrez J. et al. 1997; Gutiérrez J. et al. 2002).
- Estudios en pacientes con polineuropatía de Charcot Marie Tooth tipo I (Molina Martín A. et al. 2005).

El Grupo de Trabajo sobre VRC del Profesor José L. Hernández Cáceres, quien trabajó en el Centro de Neurociencias en un periodo y profundizó en las propiedades no lineales de algunas señales biomédicas de interés como el electroencefalograma (Valdés P. et al. 1991) debe destacarse por sus estudios ulteriores ya en el CECAM, en aspectos fundamentales de la significación funcional de los indicadores de la VFC, particularmente de los calculados por indicadores no lineales y desarrollando herramientas de software originales para abordar sus estudios (Hernández Cáceres J.L. et al. 1999; Hernández Cáceres J.L. et al. 2000; Hernández Cáceres J.L. et al. 2001; Hong Enríquez M. et al. 2002; Hernández Cáceres J.L. et al. 2004 a; Hernández Cáceres J.L. et al. 2004 b; Hernández Cáceres J.L. et al. 2004 c; Hernández Cáceres J.L. et al. 2005).

En la Provincia de Las Villas, el Centro de Estudios en Electrónica y Tecnologías de la Información (CEETI), ha desarrollado un trabajo de particular eficiencia en las cuestiones vinculadas con los elementos de procesamiento de la VFC y en particular con sus aspectos computacionales. Poseen un Certificado de Invención acerca de la detección del complejo QRS y el establecimiento de la marca fiducial (Orozco Morales R., 1998). Hemos encontrado diferentes publicaciones de

integrantes del Grupo de Trabajo (Orozco R., 1997; Orozco Morales R. et al., 1999; Mendoza Reyes M. et al. 1999; Ruiz González Y. et al. 2003). Sobre temáticas de la HRV han defendido varias tesis doctorales (Orozco Morales M., 1998; Cárdenas Barrera Julián, 1998) y han desarrollado un Software médico (HRV Analysis Station 2.01) que permite el procesamiento de registros electrocardiográficos obtenidos mediante el equipo MEDICID, o de ficheros en formato ASCII que contengan la información de los valores medidos de series de cardiointervalos R-R consecutivos, previamente detectados y medidos utilizando otros medios para ello. Este Grupo de Trabajo tenía publicados para el año 2004 ,en relación con estudios de la VFC y de otras señales del Sistema Cardiovascular, 44 artículos, de ellos 10 en revistas referenciadas, cuatro monografías, dos patentes concedidas y tres más solicitadas, dos tesis de Maestría y dos de Doctorado. Constituye sin dudas, uno de los Grupos más sólidos y con mayor número de integrantes en aspectos referentes con cuestiones de procesamiento de señales en este campo en el país (Taboada Crispi A. et al., 2004).

En Santiago de Cuba radica el Centro de Estudios de Neurociencias y Procesamientos de Imágenes y Señales (CENPIS) el cual incluye entre sus líneas de trabajo la “Investigación integrada de los fono y electrocardiogramas, estudio de la variabilidad de la frecuencia cardíaca y búsqueda de indicadores robustos a artefactos”. Hemos encontrado dos citas recientes de autores de ese Grupo de Trabajo (Vázquez Seisdedos, C.R et al. 2000; Valdés Pérez F.E. et al., 2003; Valdés Pérez F.E. et al., 2006 Valdés Pérez F.E. 2007 a; 2007 b). Los autores de este Centro han desarrollado una herramienta de software interactivo desarrollada en LabWindows/CVI que tiene una serie de facilidades para el procesamiento de señales ECG multicanales y de sus series temporales, y que es capaz de obtener información del Excorde, que es un Holter cubano, o de la base de datos europea QTDB y luego almacenarla de modo conveniente para ulteriores procesamientos.

En el año 1992 los profesores de la Facultad de Biología de la Universidad de La Habana, Dr. Frank Coro y el Lic. Andrés Machado, comenzaron a trabajar en la creación de un software que permitiera estudiar la VFC en humanos, a partir de una solicitud de colaboración del Profesor Pedro H. Almirall.

El objetivo de su trabajo fue desarrollar herramientas computacionales que permitieran cuantificar la VFC con un mínimo de recursos. Inicialmente se desarrollo un software, ejecutado sobre el sistema operativo MS-DOS, que recibía a través de un puerto paralelo (LPT1) de la una PC, impulsos eléctricos (señal TTL) correspondientes a cada latido cardíaco provenientes de un discriminador de amplitud, conectado a su vez a un electrocardiógrafo convencional. A partir de esta señal, el software calculaba los intervalos entre latidos cardiacos y ofrecía diferentes índices para cuantificar la VFC al realizar un procesamiento analítico y gráfico de los datos al considerar dicha señal como la realización de un Proceso Puntual.

En el año 1993 comienzan a colaborar con el grupo dirigido por el Dr. Eduardo Migliaro, del Departamento de Fisiología de la Facultad de Medicina, de la Universidad de la República en Montevideo, Uruguay. Como parte de esta

colaboración el software fue utilizado para estudiar pacientes diabéticos y su descripción (Coro, Machado et al. 1993) fue presentada en eventos científicos internacionales.

Una segunda etapa en el desarrollo de este software se abrió a partir de del intercambio realizado con la Dra. Phyllis K. Stein (Washington University School of Medicine, USA), durante el Taller Internacional sobre Variabilidad de la Frecuencia Cardíaca desarrollado en el Instituto de Cardiología de Cuba en junio de 1996. Con esta investigadora se discutieron los índices de VFC incluidos en el programa, los que fueron mejor perfilados a partir de la publicación la Task Force, 1996.

En el año 1997 comienzan a desarrollar un método de filtrado de los intervalos RR para detectar y/o corregir duraciones anormales en dichos intervalos. Este método (Machado, Migliaro et al. 2000) fue ampliamente probado con registros de sujetos diabéticos y normales e incluido en una de las versiones del software que se suceden de acuerdo a nuevos métodos que se añaden.

Como parte de su tesis de maestría en Ciencias de la Computación, Andrés Machado define en el año 2001 un conjunto de Jerarquías de Clases (Programación Orientada a Objetos) para representar Procesos Puntuales. A partir de estas jerarquías, confecciona una versión del software para tecnología Win32, nombrada VFC32.

En el año 2002 se incorporaron al VFC32 un módulo para la digitalización de señales electrocardiográficas (ECG) por medio de la utilización de tarjetas de sonido convencionales. Este incluye el cálculo de los intervalos RR con una resolución temporal de hasta 1 ms y herramientas para la edición digital del ECG.

En el año 2003 comenzaron a realizar estudios de la influencia de las diferencias de edad y género sobre la VFC, realizando registros de ECG en posición de sentado en reposo utilizando el software VFC32 para la digitalización y cuantificación de la VFC por métodos en el dominio del tiempo y la frecuencia. También se llevó a cabo una colaboración con Centro para la Investigación y Rehabilitación de Ataxias Hereditarias (CIRAH) de Holguín, para procesar los registros de ECG de pacientes de Ataxia Espinocerebelosa tipo 2. A partir de este año se incorporan al grupo Allein Plain Reyes y Carlos Manlio Díaz de la Facultad de Biología y la Lic. Evelyn Rodríguez Ríos de la Escuela Latinoamericana de Ciencias Médicas.

En el año 2004 se realizan registros con el VFC32 en la Facultad de Ciencias de la UNAM para validar varios de sus métodos de análisis e incorporar otros nuevos. En ese mismo año, en el Instituto Nacional de Cardiología de México, se realizan experimentos al digitalizar ECG de sujetos normales en paralelo, con equipos profesionales y el VFC32, para así culminar la validación del método de digitalización del ECG por medio de tarjetas de audio con fines de estudiar la VFC.

A principios del año 2005 se realizan registros de ECG con el VFC32 durante pruebas de Ortostatismo Pasivo en el Laboratorio de Arritmias del Servicio de Cardiología del Hospital General de México, DF.

En el 2006 comienza una fructifica colaboración con el Dr. Mario Estévez Báez que ha dado como resultado una nueva versión del software mencionado, con todos sus métodos validados, algunos de los cuales fueron redefinidos, ajustados o incorporados teniendo en cuenta la gran experiencia y resultados valiosos del Dr. Estévez.

Bibliografía

1. Almirall H.P., Hernández P., González Palermo J.P., Pommerenck C.W., Sánchez M.E. (1982) Determinación del efecto de la carga mental por variables psicofisiológicas. Rev Cubana Invest Biomed Vol 7, pp. 3-8.
2. Almirall H.P., Mayor R.J. (1987) Manual de recomendaciones para la evaluación psicológica en trabajadores expuestos a sustancias neurotóxicas. Ed: Establecimiento Impresos Gráficos del MINSAP, Ciudad de La Habana, Cuba.
3. Almirall P., Santander J., Vergara A. (1995) La variabilidad de la frecuencia cardiaca como indicador del nivel de activación ante el esfuerzo mental. Rev Cubana Hig Epidemiol, ene.-jun. vol.33, no.1, p.3-4. ISSN 1561-3003.
4. Argüelles Zayas A.C., Infante Amorós A., Rivero Varona M.M., Flores Sánchez R.M., Suárez Fleites R. (2004) Alteraciones de la prueba ergométrica en pacientes con fibromialgia Vol 43, No. 5-6, pp 0-0.
5. Baevsky R.M. (1966). "Los problemas de la medicina Espacial." Problemas de Medicina Espacial 49: Moscú (en idioma ruso).
6. Cabana J., Estévez M., Fernández L. (1992 a) Condiciones técnicas para el equipamiento de control médico en las estaciones espaciales. Revista Científico-Técnica I.I.T., La Habana, Cuba, Vol. 12, No. 2, Mes 8, pp. 32-36.
7. Cabana J., Estévez M., Fernández L. (1992 b) Características técnicas del equipo para el control médico de tripulantes de estaciones espaciales Córtex-2M. Revista Científico-Técnica I.I.T., La Habana, Cuba, Vol 12, No. 2, Mes 8, pp. 37-40.
8. Cabrera Rojo, Iliana, Cabrera Santos, Anastasio y Gallardo Montes de Oca, Gerardo. Variabilidad de la frecuencia cardíaca en el joven normal. Rev Cubana Invest Bioméd, jul.-dic. 1997, vol.16, no.2, p.98-103. ISSN 0864-0300.
9. Cárdenas Barrera Julián (1998). "Compresión de datos de la Señal Electrocardiográfica Mediante Cuantificación Vectorial". Tesis de Doctorado. Defendida en julio de 1998. Autor: Julián Cárdenas Barrera. Tutor: Juan V. Lorenzo Ginori.
10. Chirolded Cabarró Y., Palacio Pérez H., Torres Alemán M.A., Estévez Báez M., Labrador Acosta A., Martínez Pérez A. (2000) Propuesta de metodología para la evaluación integral de trabajadores expuestos a neurotóxicos. Rev Cubana Salud y Trabajo Vol 1 No. 2-3.
11. Coro F, Machado A. (2003). Computational studies to quantify point processes in physiological phenomena. French-Cuban Symposium of Bioinformatics, Havana, Cuba, February 2003.
12. Coro, F.; Machado, A.; Ricca, R.; Vicente, K.; Nuñez, H.; Migliaro, E.R. Programa de análisis de la variabilidad de la frecuencia cardíaca (VFC). Congreso Uruguayo de cardiología, 9-11 diciembre, Revista Uruguaya de Cardiología 3 (8):172-173, 1993.
13. Coro F, Machado A, Rodríguez E, Plain A. (2005). Variabilidad de la frecuencia cardíaca en jóvenes voluntarios sanos de 18 a 25 años. II Taller de Bioinformática, UCI, 2005.
14. Delgado Correa W y Levedev V.G. (1976) Análisis en la reactividad vegetativa en los deportistas. Rev Cubana Med, Vol 15 No 6, 495-500.
15. Delgado Correa W. (1984) Estado del sistema cardiovascular en los deportistas. Editorial Científico-Técnica, La Habana, Cuba.
16. Deschappelles Himely E. (1987) Significación clínico funcional de algunos índices fisiológicos, bioquímicos y del estudio computarizado del ECG en individuos sometidos a pruebas veloergométricas. Tesis presentada para optar por el Grado Científico de Doctor

en Ciencias Médicas. La Habana, Cuba.

17. Díaz García Carlos Manlio. (2006) Estudio de la influencia de la edad, el género y la Ataxia Espinocerebelosa tipo 2 sobre la Variabilidad de la Frecuencia Cardíaca. Trabajo de Diploma de la Facultad de Biología de la Universidad de La Habana. 2006.
18. Estévez M., Asyamolova M.M., Brodyetskaya M., Rodríguez F., Peñalver J., Grachev V.A., Nidekker N.G., Startsev V.K., Stepanov N.S., Lapitsky A.I., Yusefovich E.P. (1985) Investigación de la actividad bioeléctrica cerebral de los cosmonautas en estado de impesantez (Experimento Córtex). Revista Órbita, Edición Extraordinaria, La Habana, pp. 154-176.
19. Estévez M., Cabana J., Fernández L., Rodríguez P., Pujol J. (1988 a) Particularidades fisiológicas y psicofisiológicas del complejo CORTEX-2. XXI Simposio de Medicina y Biología espacial. Ed. Baranov-Sandomierz, Polonia, pp. 253-254. (en idioma ruso).
20. Estévez M., Myasnikov V., Ponomareva I., Shevshenko O. (1988 b) Correlatos cuantitativos de un test psicomotor evocados por el Sistema Córtex-2. XXI Simposio de Medicina y Biología Espacial. Ed. Baranov-Sandomierz, Polonia, pp. 117-118. (en idioma ruso).
21. Estévez M., Peñalver J., Fernández L., Pujol J., Cabana J., Myasnikov V.I., Ponomareva I., Sheshenko O. (1990 a) Relaciones funcionales entre el ritmo cardíaco y otros índices conductuales en condiciones basales y de estrés. IX Conferencia de la URSS de Biología y Medicina de Aviación, Ed. "M", pp. 284-285.
22. Estévez M., Peñalver J., Fernández L., Cabana J., Pujol J., Myasnikov V.I., Ponomareva I.P., Shevshenko O.I. (1990 b) Interrelación de potenciales evocados corticales con otros índices fisiológicos y psicofisiológicos en condiciones de estrés. XXIII Simposio de Medicina y Biología Espacial. Ed. Cochitse, Checoslovaquia, p. 212, (en idioma ruso).
23. Estévez M., Granda M., Tandrón I., Deschappelles E. (1993 a) Evaluación del estrés en pacientes hipertensos mediante el Sistema Neuromega. Revista Cubana de Medicina Militar, Vol 22, No. 2, pp. 87-98.
24. Estévez M. (1993 b) A Medicina espacial cubana e o sistema Neuromega. Revista Saude para Todos, No. 1, pp 20-26.
25. Estévez Báez M., Zayas López F., Morriño Millán M. (1994 a) Influencia de la vigilia prolongada en el sistema nervioso del hombre operador. Saude para Todos, No. 5, pp. 31-35.
26. Estévez M., Iglesias Alfonso J., Casanova Sotolongo P., Villar Olivera C., Yong Lesme M.E., Licea Puig M., Faget Cepero O., Dambay Torres A., Martínez C. (1994 b). Evaluación de la inervación vegetativa cardíaca en pacientes de neuropatía epidémica y de diabetes mellitus. Informe Central Resumen presentado a la Presidencia de la Academia de Ciencias de Cuba. Informe final de Investigación de interés Estatal, República de Cuba.
27. Estévez M., Fernández A. (1994 c) Neuromega. Sistema informatizado que ofrece respuestas objetivas al estrés y dolencias asociadas. Revista Avances Médicos de Cuba, No. 1, pp. 45-46.
28. Estévez Báez M., Iglesias Alfonso J., Villar Olivera C., Cabana González Pérez L.G., Pujol García J.C. (1994 d) El sistema Neuromega en influencia del estrés. Rev. Cubana Med. Milit. 23(1), pp. 42-56.
29. Estévez Báez M., Fernández Barreto A. (1994 e) Neuromega. Revista C.I.D. de Electrónica y Proceso de Datos, No. 1, pp. 45-46.
30. Estévez M., Iglesia Alfonso J., Villar Olivera C., Cabana González J.J., Fernández Pérez L.G., Pujol García J.C. (1994 f) El sistema "Neuromega" en la evaluación de la influencia del estrés. Revista Cubana de Medicina Militar, Vol. 23, No. 1, pp. 42-56.

31. Estévez Báez M. (1994 g) Neuropatía Vegetativa Cardíaca no Diabetes Mellitus. Revista Saude para Todos, No.4, 24-27.
32. Estévez Báez M. (1995) Enfoque Sistémico del Estrés. Ed Hospital Militar Docente "Dr. Carlos J. Finlay", MINFAR, La Habana, Cuba.
33. Estévez Báez M., Iglesias Alfonso J., Villar Olivera C., Manso Pérez R. (1996). Neuropatía vegetativa cardíaca. Saude para Todos, No.7, pp. 31-35.
34. Estévez M., Iglesias J., Reyes L., Delgado O., Sánchez K., Valdés G., Quevedo C., Villar C. (1996) Manual del Usuario. Sistema de Registro y Procesamiento de Señales Biomédicas Neuromega (versión 3.2). Davihmed, Tecnotex, Cuba.
35. Estévez Báez M., Iglesias Alfonso J., Sánchez Quesada K., Serra Ortega A., Reyes Mur L., Molina Millán M. (1997 a) Análisis comparativo de indicadores de la actividad cronotrópica cardíaca durante el reposo en decúbito supino en pacientes diabéticos e individuos sanos. Revista CNIC (Ciencias Biológicas), Vol 20, No. 3, pp. 170-172.
36. Estévez Báez M., Iglesias Alfonso J., Sánchez Quesada K., Serra Ortega A., Reyes Mur L., Molina Milián A. (1997 b) Respuesta a la bipedestación activa en pacientes diabéticos con signos de neuropatía vegetativa cardiovascular. Revista CNIC (Ciencias Biológicas), Vol 28, No. 3, pp. 172.174.
37. Estévez Báez M., Iglesias Alfonso J.C., Reyes Mur L., Ferrer Mahojo L., Villar Olivera C. (1999) Particularidades del equilibrio neurovegetativo cardiovascular en pacientes de glaucoma. Revista CNIC (Ciencias Biológicas) Vol 30 pp 14-15.
38. Estévez Báez M. (1997 c) Trabajos sobre evaluación del estado funcional del SNC. Ponencia presentada por el Hospital Militar Central "Dr. Carlos J. Finlay". Obtuvo categoría de "Relevante" en el XI Forum de la Jefatura de Retaguardia FAR.
39. Estévez Báez M., Iglesias Alfonso J., Sánchez Quesada K., Reyes Mur L., Serra Ortega A. (1997 d) Modificaciones del equilibrio simpato-vagal durante la bipedestación en sujetos sanos. Revista CNIC (Ciencias Biológicas) Vol. 28, No. 3, 182-184.
40. Estévez Báez M., Iglesias Alfonso J., Reyes Mur L., Villar Olivera C. (1999 a). Descripción de un método para la evaluación de algunas particularidades de la regulación autonómica cardiovascular. Revista CENIC. Ciencias Biológicas. Vol. 30, No Especial, 17-18, 1999.
41. Estévez Báez M., Villar Olivera C. (2007) Variabilidad del ritmo cardíaco: Revisión bibliográfica [Internet]. InfoWiki; 2007 Oct 16, 20:25 CDT [cited 2007_Oct_21]. Available from: http://infomed20.sld.cu/wiki/doku.php?id=librosabiertos:variabilidad_del_ritmo_cardiaco_vrc_revision_bibliografica&rev=1192580754.
42. Estévez Báez M. (2007) Visión actualizada del Sistema Nervioso Autónomo. Disponible en: <http://www.sld.cu/temas.php?idv=16913> . Oct. 9, 20:00 CDT.
43. Estévez Báez M. (2007) Visión clásica del Sistema Nervioso Autónomo. Disponible en: <http://www.sld.cu/temas.php?idv=16913> . Oct. 9, 20:30 CDT.
44. Estévez Báez M., Villar Olivera C. (2007) Variabilidad del ritmo cardíaco en estudios de fármacos. [Internet]. InfoWiki; 2007 Oct 16, 20:25 CDT<http://infomed20.sld.cu/wiki/doku.php?id=librosabiertos:la_vrc_en_el_estudio_de_la_accion_de_farmacos&rev=1192123052>
45. Fernández L., Pujol J., Estévez M., Cabana J., Rodríguez P. (1988) Sistema automatizado de adquisición y procesamiento de variables psicofisiológicas Córtez-2. XXI Simposio de Medicina y Biología Espacial. Meddycyna Lotnicza, Ed. Especial, Baranov-Sandomiersky, p. 251 (en idioma ruso).
46. Garcia H, Gutierrez J, Garcia G. Función autonómica cardiovascular en pacientes con neuropatía epidémica cubana. Revista CNIC 1997;28(3):176.

47. Guerrero Abreu J., Hernández Rodríguez H., Estévez Carrera J.M. (1999 a) Evaluación de la función autonómica en pacientes portadores de neuropatía urémica. Revista CNIC (Ciencias Biológicas) Vol 30 pp 40-41.
48. Guerrero Abreu J., Hernández Rodríguez H., Escobar Guillén H. (1999 b) Disfunción autonómica en la neuropatía epidémica. Revista CNIC (Ciencias Biológicas) Vol 30 pp 41-42.
49. Guerrero Abreu J., Pérez Alejo J.L., Hernández Rodríguez H., Piñón Montano A., Morera Carrillo L. (2006) Evaluación neurovegetativa cardiovascular ("Neuromega") en personal expuesto a las radiaciones electromagnéticas (radiaciones no ionizantes). Rev Cubana Med Milit 35 (3) pp 1-7.
50. Gutiérrez J, García H, Sanchez J. Autonomic disorders in the Cuban epidemic polineuropathy (Abstract). EMG and Clinical Neurophysiology 1997;103(1):30S.
51. Gutiérrez J, Santiesteban R, García H, Voustianiouk A, Freeman R, Kaufmann H. (2002) High blood pressure and decreased heart rate variability in the Cuban epidemic neuropathy. J Neurol Neurosurg Psychiatry 73(1):71-2.
52. Gutiérrez Gil, Joel (2007). Trastornos de la regulación autonómica cardiovascular en lesiones del sistema nervioso periférico. Tesis presentada para optar por el Grado Científico de Doctor en Ciencias Médicas. La Habana, Cuba.
53. Hernández Rodríguez H., Guerrero Abreu J., Escobar Guillén H. (1999) Diagnóstico neurofisiológico de la neuropatía autonómica diabética. Revista CNIC (Ciencias Biológicas) Vol 30 pp 42-43.
54. Hernández J.L., L. García, Guido Enzmann, A. García. "La regulación autonómica del intervalo cardíaco modelada como un sistema no lineal estocástico con múltiples atractores". Revista CENIC. Ciencias Biológicas. Vol. 30, No 3, 1999.
55. Hernández Cáceres J.L., Cabañas K., Falcón Rodríguez J.O., Hong R., García Lanz A., García Domínguez L. (2000) La señal fotopletiomográfica procesada con herramientas de análisis de serie de tiempo no lineal Rev Cubana de Informática Médica No 1 Año 1 ISSN 1684-185.
56. Hernández JL, Foyaca H, Hong R, Garcia L, Sautié M, Namugowa V. Towards the estimation of the fractal dimension of heart rate variability data. Revista Electrónica de Biomedicina 2004. <<http://biomed.uninet.edu/2004/n1/hcaceres.html>>.
57. Hernandez Cáceres J.L., K. Cabanhas, R. Hong, J. Falcon (2001) "Analysis of photoplethysmographic signals with nonlinear analysis methods". Revista Cubana de Informatica Medica, Vol. 1. No 1, 2001 (<http://www.cecarn.sld.cu/recuimed/revista/articulo4.htm> 2001).
58. Hernandez.J.L. (2004 a) "A similarity measure based on nonlinear identification is predictive of heart rate variability's fractal dimension". Workshop on Complexity, ICTP Trieste. 2004.
59. Hernandez J.L..(2004 b) "A similarity measure based on nonlinear identification is predictive of heart rate variability's fractal dimension". Workshop on Complexity, ICTP Trieste. 2004.
60. Hernández Cáceres J.L., H. Foyaca Sibet, R. Hong, L. Garcia, M. Sautié, V. Namugowa. (2004 c) "Towards the estimation of the fractal dimension of heart rate variability data". Electron J Biomed 2004;2(1).
61. Hernández Cáceres J.L., E. Tejera, K. Valdés Crespo, M. Sautié Castellanos, C. Martínez Ortiz, and L. García Domínguez. (2005) "Encainide Reduces Heart Rate Variability Fractal Dimension among Arrhythmic Patients who suffered acute Myocardial Infarct". Electrón. J. Biomed, 2005. 2.
62. Hernandez Cáceres J.L. (2005), "Heart Rate Variability: New diagnostic Tools Based on Nonlinear Identification", Proceedings of the Informatica'2005 International Convention

Havana ISBN 959-7164-87-6.

63. Hernández Mesa N., Iglesias Alfonso J.C., Arias LE., Vázquez G. Aumento de la variabilidad de la frecuencia cardíaca por empleo de chistes. Jornada Nacional de Ciencias Médicas Girón (2005), Libro de Resúmenes Revista Habanera de Ciencias Médicas Vol 5 No. 4 2006.
64. Hernández Rodríguez H., Deschappelle Himely E. (2005) Variabilidad de la frecuencia cardíaca en pacientes con infarto agudo del miocardio. Rev Cubana Med Milit 34(3)
65. Hong Enríquez, M. Sautié Castellanos, J Falcón Rodríguez and J. L. Hernández Cáceres (2002). „Analysis of the photoplethysmographic signal by means of the decomposition in principal components” *Physiol. Meas.* 23 (August 2002) N17-N29
66. Iglesias Alfonso J.C., Estévez Báez M., Gámez Morales L., Reyes Mur L., Vázquez Díaz G, Quevedo Fonseca C. (1999 a) Variabilidad del ritmo cardíaco (VRC) en pacientes con esclerosis múltiple. Revista CNIC (Ciencias Biológicas) Vol 30 pp 5-6.
67. Iglesias Alfonso J.C., Estévez Báez M., Reyes Mur L., Chia MENA A., Quevedo Fonseca C. (1999 b) Alteraciones de la integridad de las vías vegetativas cardíacas en el paciente con insuficiencia renal crónica. Revista CNIC (Ciencias Biológicas) Vol 30 pp 23-24.
68. Iglesias Alfonso J., Estévez Báez M., Ferrer Mahojo, Quevedo Fonseca C., Villar Olivera C (1997 a) Equilibrio neurovegetativo en el paciente glaucomatoso. Revista CNIC (Ciencias Biológicas) Vol 28, No. 3, pp.174-176.
69. Iglesias Alfonso J., Estévez Báez M., Villar Olivera C., Ojeda Delgado O., Alvarez Díaz A. (1997 b).Repercusión de la acupuntura sobre el sistema neurovegetativo en pacientes neurasténicos. Revista CNIC (Ciencias Biológicas) Vol. 28, No. 3, pp. 179-181.
70. Iglesias Alfonso J.C., Estévez Báez M., Villar Olivera C.(1997 c). Evolución de la neuropatía vegetativa cardíaca en pacientes con neuropatía epidémica cubana. Revista CNIC (Ciencias Biológicas) Vol. 28, No. 3, pp. 181-182.
71. Iglesias J.C, Reyes L., Delgado O., Sánchez K., Estévez M. (1998) Sistema de registro y procesamiento del ritmo cardíaco Ritmocard (Versión 3.2). Manual de Usuario. Davihmed, Tecnotex, Cuba.
72. Licea Puig M. (1986) Diabetes mellitas. Editorial Ciências Médicas, Ciudad de La Habana, Cuba.
73. Machado A, Migliaro E, Contreras P, Coro F. Automatic filtering of RR intervals for heart rate variability analysis. *Annals of Noninvasive Electrocardiology*, 2000; 5(3): 255-261.
74. Machado, A. (2001). Paquete de clases para cuantificar Procesos Puntuales. Facultad de Matemática y Computación, UH.
75. Machado A, Coro F. (1993) Programa para el análisis de la variabilidad de la frecuencia cardíaca. Feria Internacional "Salud Para Todos", Habana, Cuba, 1993.
76. Machado A, Rivera B. (1996). VFC: un programa para el estudio de la variabilidad de la frecuencia cardíaca en humanos. Taller internacional sobre Variabilidad de la Frecuencia Cardíaca, Instituto de Cardiología del MINSAP, Habana, Cuba, junio, 1996.
77. Machado A, Migliaro E, Contreras P, Coro F.(1999) Filtro digital para el análisis de la variabilidad de la frecuencia cardíaca. 1er Simposio Internacional “Aplicaciones de la Matemática y la Cibernética a la Medicina” (AMCIME’99). La Habana, mayo, 1999.
78. Machado A, Migliaro E, Contreras P, Coro F.(1999). Digital filter for Heart Rate Variability analysis. Congreso de la Sección Latinoamericana de la Sociedad Internacional de Investigaciones del Corazón. Buenos Aires, Argentina, mayo, 1999. El resumen fue publicado en la revista “Journal of Molecular and Cellular Cardiology”
79. Machado A, Migliaro E, Contreras P, Coro F. (2000) .Automatic filtering of RR intervals for

Heart Rate Variability Analysis. XX Congreso Latinoamericano de Ciencias Fisiológicas, resumen S117, Cancún, México, septiembre, 2000.

80. Machado A, Coro F. Programa para el estudio de la variabilidad de la frecuencia cardiaca en humanos. II Taller de Bioinformática, UCI, 2005.
81. Machado A, Migliaro E, Contreras P, Coro F. Automatic filtering of RR intervals for heart rate variability analysis. *Annals of Noninvasive Electrocardiology*. 5(3): 255-261, 2000.
82. Machado, A.; Coro, F. Software to digitize electrocardiograms and quantify heart rate variability in humans. Sometido a la consideración de la revista *Computer Methods and Programs in Biomedicine* (Elsevier), 2007.
83. Mendoza Reyes Miguel y Juan V. Lorenzo Ginori, "Clasificación de complejos QRS electrocardiográficos utilizando Distribuciones tiempo-Frecuencia", *Ingeniería Electrónica, Automática y Comunicaciones*, La Habana, vol. XX, no. 2, 1999.
84. Meissimilly G., Rodríguez J., Fernández R., Medina E. (2002) Algoritmos para la Visualización de Electrocardiogramas y la Detección de los Complejos QRS Utilizados en un Monitor Electrocardiográfico Portátil. *Bioingeniería y Física Medica Cubana*. 3 (1) pp. 5-12.
85. Migliaro ER, Canetti R., Contreras P., Hakas M., Eirea G., Machado A. (2004) Short-term studies of heart rate variability: comparison of two methods for recording. *Physiol. Meas.* 25 N15–N20.
86. Migliaro Eduardo R., Rafael Canetti, Paola Contreras, Michel Hackas, Gabriel Eirea; Andrés Machado. *Procesamiento de señales e imágenes: Teoría y aplicaciones*. Capítulo: Procesamiento de señales para el estudio de la variabilidad de la frecuencia cardiaca, ISBN 950-42-0038-9, 189-204, 2004.
87. Migliaro Eduardo R., Rafael Canetti, Paola Contreras, Michel Hackas, Gabriel Eirea; Andrés Machado. Short-term studies of Heart Rate Variability: Comparison of two methods for recording, *Physiological Measurements*, 25: N15-N20, 2004.
88. Molina Martín A., Mustelier Bécquer Reinaldo, Molina Martín Julio César, Hernández Silva Yaimara, Gutiérrez Gil J. (2005) Evaluación del funcionamiento del sistema nervioso autónomo en pacientes con polineuropatía de Charcot Marie Tooth tipo I. *Rev cubana med, ene.-abr.* vol.44, no.1-2, p.0-0. ISSN 0034-7523.
89. Molina L, Mustelier R, Molina J, Hernández Y, Gutiérrez J. (2005) Evaluación del funcionamiento del sistema nervioso autónomo en pacientes con polineuropatía de Charcot Marie Tooth tipo 1. *Revista Cubana de Medicina* 2005;44 (No. 1-2):2005.
90. Orozco Morales R. (1998) Procedimiento digital para la detección del complejo QRS y el establecimiento de la marca fiducial. Certificado de Autor de Invención. Oficina Cubana de la Propiedad Industrial. República de Cuba.
91. Orozco R., M. Pérez, J. Lorenzo, R. Grau y R. Ramos, "Evaluation of QRS Morphological Classifiers in the presence of Noise", *Computers and Biomedical Research*, vol. 30 no. 3, pp. 200-210, junio 1997.
92. Orozco Morales, Rubén y Juan V. Lorenzo Ginori, "Señales de prueba para la evaluación de algoritmos que detectan complejos QRS electrocardiográficos", *Ingeniería Electrónica, Automática y Comunicaciones*, La Habana, vol. XX, no. 4, 1999, pp. 61-65.
93. Orozco Morales R. (1998). "Detección y clasificación de Complejos QRS Mediante Tratamiento Digital de la Señal Electrocardiográfica". Tesis de Doctorado. Defendida en julio de 1998. Autor: Rubén Orozco Morales. Tutor: Juan V. Lorenzo Ginori.
94. Orozco Morales Rubén (1998). Certificado de Autor de Invención. Procedimiento digital para la detección del complejo QRS y el establecimiento de la marca fiducial. Número de Publicación CU 22521 A1. Fecha publicación: 30-12-1998. Cuba.

95. Palacio H, Labrador A, Estévez M, Castellanos JA, Chirolded Y., Vaillant O. (2000) Integridad de las vías autonómicas en trabajadores expuestos a una mezcla de solventes orgánicos. *Rev Cubana Salud y Trabajo* Vol 1 No. 2-3.
96. Palacio Pérez Héctor (2001). Estudio del sistema nervioso en trabajadores expuestos a una mezcla de solventes orgánicos. Trabajo presentado para optar por el Grado Científico de Master en Toxicología Médica.
97. Plain A. Métodos para el estudio de la variabilidad de la frecuencia cardíaca en humanos. (2004), Facultad de Biología, Universidad de La Habana. p. 56.
98. Plain A.; Coro F.; Machado A. Métodos no lineales en el análisis de la variabilidad de la frecuencia cardíaca. II Taller de Bioinformática, UCI, 2005.
99. Machado A, Coro F. Programa para el estudio de la variabilidad de la frecuencia cardíaca en humanos. II Taller de Bioinformática, UCI, 2005.
100. Montes J, Sánchez G, Velásquez L, Almaguer L, Coro F, Machado A, Santiago L. Disautonomía cardíaca en sujetos presintomáticos de SCA-2. III Encuentro Internacional Sobre Enfermedades Visuales y Neuromusculares, 2006.
101. Montes J, Sánchez G, Coro F, Machado A, Velásquez L, Almaguer L. La variabilidad del ritmo cardíaco en la disfunción del Sistema Nervioso Autónomo de la Ataxia Espinocerebelosa tipo 2. III Encuentro Internacional Sobre Enfermedades Visuales y Neuromusculares, 2006.
102. Pujol J., Fernández L., Estévez M., Cabana J., Rodríguez P. (1988) Metodica de procesamiento digital de los resultados de una prueba psicofisiológica, generada por el complejo Córtex-2. XXI Simposio de Medicina y Biología Espacial. *Medycyna Lotnicza*, Ed. Especial, p. 247, (en idioma ruso).
103. Rivera B, Machado A, Coro F, Machado C. Programa para el análisis de la VFC en pacientes normales y enfermos. XII Conferencia Científica CIMEQ, Habana, Cuba, marzo, 1995.
104. Rodríguez P., Fernández L., Limia P., Pujol J., Estévez M. (1988) Sistema automatizado para almacenamiento y procesamiento de información de experimentos biomédicos. XXI Simposio de Medicina y Biología Espacial. *Medycyna Lotnicza*, Ed. Especial, Baranov-Sandomierzky, p. 249, (en idioma ruso).
105. Romero Mestre J.C., Pereira Despaigne O.L., Licea Puig M.E., Faget Cepero O., Perich Amador P., Márquez Guillén A. (1999) Romero Mestre 1999 Variabilidad de la frecuencia cardíaca en reposo para detectar neuropatía autonómica cardiovascular en diabéticos tipo I *Rev Cubana Endocrinol* 10(1):25-37.
106. Romero Mestre 1998 Recientes avances en la neuropatía autonómica cardiovascular de la diabetes mellitus. *Rev Cubana Endocrinol* 9(2):149-53.
107. Ruiz González, Yusely; Juan V. Lorenzo Ginori; Alberto Taboada Crispí (2003). Extracción y análisis de la señal de variabilidad del ritmo cardíaco (HRV) mediante filtrado. *Memorias V Congreso de la Sociedad Cubana de Bioingeniería*. Habana, 2003. Junio 10-13 959-212-095.
108. Salas Calzadilla E. (1986) Estudio de la variabilidad del ritmo cardíaco por distintos métodos en diferentes grupos de pacientes. Tesis para optar por el Título de Especialista de Primer Grado en Cardiología, La Habana, Cuba.
109. Sánchez Quesada K.F. (1995). Aplicación de procedimientos biofísicos en el procesamiento de series de cardiointervalos R-R del electrocardiograma. Trabajo de Diploma para Obtención del Título de Ingeniero Nuclear., Ciudad de La Habana, Cuba.
110. Shevshenko O.I., Estévez M. (1991 a) Desarrollo de la metodología para uso a bordo de la estancias orbitales Córtex-2, en un modelo experimental con régimen de actividad

continua de 36 horas. XXIV Simposio Internacional de Biología y Medicina Espacial del Programa Intercosmos. Ed. M.Z., URSS, pp. 34-35 (en idioma ruso).

111. Shevshenko O.I., Estévez M. (1991 b) Evaluación del Córtex-2 como método para uso a bordo de naves espaciales en experimento simulado de 36 horas de actividad continua del operador. XXIV Simposio de Biología y Medicina Espacial, Moscú, Ed. "M", pp. 34-35. (en idioma ruso).
112. Taboada Crispi A., del Toro Almenares A. (2004). Algoritmos y programas para electrocardiografía digital. Fórum de Ciencia y Técnica, Santa Clara, 2004.
113. Valdés P, J. Bosch, J. C. Jiménez, N. Trujillo, R. Biscay, F. Morales, J. L. Hernández, T. Ozaki. The statistical identification of nonlinear brain dynamics: A progress report. In: "Nonlinear Dynamics and Brain Functioning". Pradhan N., Rapp P. E. And Sreenivasan (Eds.), Nova Science Publishing, 1999.
114. Valdés Pérez, Fernando E., Carlos R. Vázquez Seisdedos (2007 a). Detección del sonido S1 por promediado de puntos en el fonocardiograma. Informática en Salud 2007 v3.doc. Bajado de <http://www.informatica2007.sld.cu/trabajos-aprobados>. en 26-10-2007.
115. Valdés-Pérez Fernando E., José R. Malleuve-Palancar, Daniel Romero-Pérez, Rudys Magrans-Nicieza (2007 b) Métodos, indicadores y herramientas para la corrección de artefactos en series temporales del electrocardiograma. Informática en Salud 2007 Bajado de <http://www.informatica2007.sld.cu/trabajos-aprobados>. en 26-10-2007.
116. Valdés Pérez F.E., F. Valdés Villarrubia, J. Llanes Tamayo, C.R. Vázquez Seisdedos. Nuevo sistema para adquirir el electrocardiograma y el fonocardiograma. Conferencia Internacional FIE'06, Santiago de Cuba, Cuba, 12 al 14 de julio de 2006.
117. Valdés Pérez F.E., O. Casas, C.R. Vázquez Seisdedos. "Análisis de la variabilidad de la frecuencia cardíaca mediante el fonocardiograma", Onceno Simposio de Ingeniería Eléctrica SIE 2003, Santa Clara, Cuba, noviembre de 2003.
118. Vázquez Seisdedos, C.R.; García González, M.A.; Malleuve Palancar, J.; Pallàs Areny, R.(2000) "Análisis dinámico de los intervalos RTm y RR durante el sueño". XVIII Congreso Anual de la Sociedad Española de Ingeniería Biomédica – CASEIB 2000, Cartagena, Septiembre 27–29, 2000. Libro de Actas: 33–36, 2000.