



CASEIB
2011
XXIX
Congreso Anual
de la Sociedad
Española de
Ingeniería
Biomédica

CÁCERES
16 / 18
NOVIEMBRE

**...the future
of bioengineering...**

Organizado por:



Carretera N-521, km 41,8
10071 Cáceres (SPAIN)
(+34) 927 181 032
(+34) 927 181 033
ccmi@ccmijesususon.com



CASEIB
2 0 1 1
X X I X
Congreso Anual
de la Sociedad
Española de
Ingeniería
Biomédica

Resúmenes



Cáceres 16, 17 y 18 de Noviembre de 2011

PATROCINADORES

DIAMOND



PLATINUM

SIEMENS



PHILIPS

GOLD



SILVER



COLABORADORES

BRONZE



ÍNDICE DE SESIONES

SESIÓN: BIOINSTRUMENTACIÓN INTERFACES HOMBRE-MÁQUINA.....10

Efecto de la corriente transitoria de potasio Ito sobre el fenotipo electrocardiográfico del Síndrome de Brugada 10

Prótesis visuales basadas en interfaces adaptativos neuronas – silicio 10

Desarrollo de un sistema de multiplexado para la realización de medidas multiparamétricas en cultivos microbiológico en laboratorio 10

Sistema De Entrenamiento Digital y Biomecánica para Prótesis Mioeléctrica 11

Análisis de la Wii Balance Board para su uso como plataforma de fuerza en estudios ergonómicos durante procedimientos quirúrgicos mínimamente invasivos..... 11

Diseño de un mango para instrumental de cirugía laparoscópica mediante CAD avanzado y técnicas de prototipado rápido. 11

SESIÓN: PROCESAMIENTO DE SEÑAL 112

Comparación de Mediciones de Resistencia de la Vía Respiratoria Superior mediante la Relación de Presión Esofágica/Flujo Respiratorio durante el Sueño..... 12

Análisis de un Algoritmo para la Clasificación Semiautomática de Latidos en ECG 12

Mapa de relación causal: una nueva metodología para la identificación de patrones fibrilatorios jerárquicos 12

Análisis de la despolarización en isquemia de miocardio mediante la evaluación de las pendientes del QRS 13

Estudio Sobre la Evolución de la Organización en Episodios Consecutivos de Fibrilación Auricular Paroxística 13

SESIÓN: IMÁGENES BIOMÉDICAS 114

Desarrollo y resultados de aplicación de una herramienta de ayuda al diagnóstico de patologías nodulares en imágenes de ecografía de la mama 14

Construction of a high quality mesh for myocardial material point tracking based on a cylindrical geometry assumption..... 14

Nueva propuesta de compresión para el almacenamiento de pruebas ecocardiográficas 14

Detección automática del disco óptico mediante la transformada watershed estocástica..... 14

Clustering leader-follower para la segmentación automática de estudios PET cardíacos. 15

Segmentation and parcellation of spinal cord from diffusion weighted images: Application to patients with hereditary spastic paraplegia disorder 15

SESIÓN: BIOMECÁNICA Y BIOMATERIALES16

Parámetros geométricos simples vs biodeterminantes geométricos como predictores de la tensión de pared en aneurismas de aorta abdominal (AAA).....	16
EMG Signal Smoothing Using Singular Spectrum Analysis	16
Evaluación experimental de un nuevo diseño de stent metálico recubierto para el tratamiento del trauma traqueal.....	16
Estudio electroquímico sobre el efecto bactericida residual de la aleación Ti6Al4V tras una irradiación UV-C.....	16
Caracterización de biomateriales basados en colágeno para experimentos tridimensionales in-vitro..	17
SESIÓN: SISTEMA DE EVALUACIÓN Y DIAGNÓSTICO.....	18
Herramienta Software para la Detección de Cáncer en el Cerebro mediante Espectroscopia por Resonancia Magnética de Multivoxel	18
Estudio del efecto de la densidad BI-RADS en un sistema CAD utilizando la base de datos DDSM .	18
Aplicación de móvil para el registro de la actividad física y el estado psicológico en pacientes con fibromialgia	18
Clasificación Automática de la Densidad del Parénquima Mamario Integrada en un Sistema CAD...	19
Análisis de la irregularidad en la actividad EEG de enfermos de Alzheimer mediante distancias espectrales	19
Análisis de la actividad MEG en enfermos con Alzheimer y deterioro cognitivo leve mediante la turbulencia espectral.....	19
SESIÓN: INGENIERÍA DE LA REHABILITACIÓN 1	20
Modelado de Procesos de Neurorehabilitación	20
A Powered Lower Limb Orthosis to Assist the Gait of Incomplete Spinal Cord Injured Patients	20
Diseño de un sistema de rehabilitación virtual para patología escapulohumeral y su protocolo de validación	20
Escalada de Conciencia Virtual: Sistema de rehabilitación neuropsicológica para pacientes con Daño Cerebral Adquirido.....	20
Validación del módulo de rehabilitación del equilibrio mediante alcances de BioTrak en pacientes con daño cerebral adquirido	21
Análisis comparativo de algoritmos de aprendizaje para predecir la evolución de pacientes con Daño Cerebral Adquirido.....	21
SESIÓN: INFORMÁTICA MÉDICA.....	22
Herramientas semánticas orientadas al ciudadano para el control de acceso a sus recursos sanitarios	22
Implementación de un sistema de control de ejercicios físicos a distancia de bajo coste.....	22

Sistema basado en dispositivos móviles y tecnología RFID para la gestión del mantenimiento de equipos de electromedicina.	22
Caracterización y análisis de las interacciones de regulación entre los factores de transcripción y los genes.....	23
Algoritmo de búsqueda de secuencias cis-regulatorias basado en el análisis del incremento de la información mediante la divergencia de Rényi	23
SESIÓN 2: PROCESAMIENTO DE SEÑAL 2	24
Efecto del filtrado de la interferencia debida a la resucitación cardiopulmonar en los predictores de desfibrilación exitosa.....	24
Clasificación bayesiana de sujetos roncadores con Síndrome de Apnea ipoapnea del Sueño mediante un método Kernel	24
Un algoritmo de inteligencia artificial para la detección automática de nivel de intensidad y mecanismo metabólico predominante durante la actividad física mediante acelerometría multiaxial y ritmo cardíaco	24
Generación de la señal toco-like a partir del registro electrohisterograma.....	25
Análisis de la actividad MEG espontánea en el trastorno por déficit de atención e hiperactividad mediante la entropía difusa.....	25
Análisis HRV en la Detección de Somnolencias en Conductores	25
SESIÓN: IMÁGENES BIOMÉDICAS 2	26
SATURN2: An Improved Software Tool for Neuroimaging Analysis	26
Detección automática de puntos singulares en imágenes de resonancia magnética cerebral.	26
Algoritmo Level-Set para Segmentación Hepática en TAC con Restricciones de Curvatura Local	26
Transmurality Maps in Late Enhancement Cardiac Magnetic Resonance Imaging by a New Radial Fast Marching Method	26
Diffusion Weighted MRI Rician Denoising.....	27
Herramienta software para visualizar el mapa intraglandular del cáncer de próstata.....	27
SESIÓN: MODELADO	28
Simulación de la actividad eléctrica cardíaca mediante algoritmos de resolución de paso adaptativo para GPU	28
Método Paramétrico de Inicialización en Páncreas Artificial.....	28
Discriminación de ritmos desfibrilables en pacientes adultos y pediátricos.....	28
Propagación de luz pulsada en tejidos biológicos mediante teoría de la difusión y diferencias finitas en el dominio del tiempo	28
Aplicabilidad de la supercomputación al modelado de sistemas biomédicos.....	29

Modelo matemático para estimar la temperatura en el tejido cardíaco durante la ablación por radiofrecuencia: una prueba de concepto basado en un modelo de elementos finitos.....	29
SESIÓN: TELEMEDICINA 1	30
Servicio basado en telemedicina para el soporte de un programa de alta precoz hospitalaria de pacientes EPOC.....	30
Una solución SNMP para la gestión técnica de dispositivos médicos ISO/IEEE 11073.....	30
Diseño y Simulación de Antenas Energéticamente Eficientes para Redes de Sensores Corporales.....	30
Habilitadores para aplicación de teleconsulta sobre IP multimedia subsystem.....	30
Propuesta de Nueva Especialización ISO/IEEE11073 para Dispositivos ECG Avanzados.....	31
Aportaciones a la implementación de algoritmos en sistemas embebidos en tiempo real.....	31
SESIÓN: INGENIERÍA DE LA REHABILITACIÓN2	32
Efectos de la estimulación neuroprotésica sobre la regeneración funcional de nervio periférico seccionado.	32
Entornos virtuales de vídeo interactivo para neurorrehabilitación cognitiva.....	32
Entorno de monitorización de la atención visual para rehabilitación cognitiva	32
Sistema de rehabilitación de miembros superiores mediante interfaz tabletop tangible.....	33
Resolución del problema cinemático inverso mediante Redes Neuronales Artificiales para Neurorrehabilitación funcional de extremidad superior	33
Minería de Datos usando Metaplasticidad Artificial en la Rehabilitación Cognitiva de Pacientes con Daño Cerebral.....	33
SESIÓN: CIRUGÍA GUIADA POR IMAGEN	34
THEMIS: sistema de navegación quirúrgica en cirugía laparoscópica del hígado.....	34
Implementation of a cooperative human-robot system for transpedicular fixation surgery	34
Estudio de la Viabilidad de la Integración de un Sistema de Posicionamiento Óptico en el Entorno de la Radioterapia Intraoperatoria.....	34
Plataforma de navegación quirúrgica basada en realidad virtual para el guiado de cateterismos aórticos	34
SESIÓN: IMÁGENES BIOMÉDICAS 3	35
Cuantificación de la insuficiencia mitral funcional mediante el tensor de esfuerzo y la velocidad del miocardio.....	35
Aportaciones del análisis de imagen en el estudio del carcinoma de recto mediante imágenes de resonancia magnética.....	35

Unión automática de imágenes microscópicas de alta resolución	35
Bi-clustering Olfactory Images Using Non-negative Matrix Factorization.....	36
SESIÓN: SENSORES BIOMÉDICOS	37
Estudio Experimental y Teórico de un Electrodo Bipolar Internamente Refrigerado para Coagulación de Tejido Hepático mediante Corrientes de Radiofrecuencia.....	37
Intra Heartbeat Variability as a Tool for Cardiovascular Diagnosis and Monitoring.....	37
Desarrollo de un biosensor electroquímico para la detección de endotoxinas.....	37
Diseño de un bioMEMS con un sensor magnetorresistivo integrado.....	38
Análisis de la actividad muscular en la espalda y antebrazo durante la cirugía laparoscópica: influencia del instrumental y de la experiencia del cirujano	38
Registro del laplaciano del electrohisterograma.....	38
Sensor Inteligente para la Monitorización de la Actividad Física y la Estimación del Gasto Metabólico en Mayores	38
An Integrated Platform Enabling Theranostic Applications at the Point of Primary Care (TheraEDGE)	39
SESIÓN: PROCESAMIENTO DE SEÑAL 3	40
Selección de características espectrales procedentes de la señal de flujo aéreo en la ayuda al diagnóstico del síndrome de la apnea hipopnea del sueño	40
Análisis espectral de la señal de presión intracraneal recogida durante estudios de infusión en pacientes con hidrocefalia	40
Estudio de la Morfología del Ciclo Respiratorio mediante el Análisis de Componentes Principales en Pacientes con Insuficiencia Cardíaca Crónica.....	40
Medición del contenido Nodipolar en registros BSPM de pacientes con Síndrome de Brugada.	41
Clasificación de registros de mapeado cardíaco en fibrilación ventricular.....	41
Generación de Series Realistas de Intervalos Auriculares durante Fibrilación Auricular	41
Validación de Estimadores No Invasivos de Organización en Fibrilación Auricular Mediante Electrogramas Unipolares	42
SESIÓN: SIMULACIÓN Y PLANIFICACIÓN QUIRÚRGICA	43
Evaluación de habilidades motoras en cirugía de mínima invasión basada en el análisis del vídeo laparoscópico.....	43
Sistema de seguimiento de instrumental laparoscópico basado en marcas artificiales: pruebas iniciales	43
HepaPlan: Planificador Hepático.....	43

Generación Automática de Modelos de Aneurismas Aórticos Abdominales y Trombos Intraluminales basados en Mallas Hexaédricas	44
Simulación híbrida laparoscópica. Validación del LapPlate®: Dispositivo electrónico para entrenamiento en laparoscopia	44
Estudio de la interacción mano-instrumental ergonómico de cirugía laparoscópica mediante herramientas CAE	44
Towards a Multimodal Neurosurgery Simulator: Drilling Simulation and Visualization Using Real Patient Data	44
Ablación por Radiofrecuencia empleando Catéteres Colocados en los Lados Opuestos de la Pared Ventricular: Comparativa entre el Modo Bipolar y Secuencial Unipolar mediante Modelado Computacional.....	45
SESIÓN: MISCELÁNEA 1	46
Corrección empírica de primer y segundo orden del artefacto de endurecimiento de haz en imágenes de micro-TAC	46
Groupwise myocardial alignment in magnetic resonance perfusion sequences	46
Priorización mejorada de genes candidatos usando información de interacción entre proteínas	46
Microgravedad simulada mediante Head-Down-Bed-Resting y su influencia en la dinámica del QT/RR	47
Evaluación de la eficiencia de los músculos respiratorios durante un test de flujo incremental progresivo	47
Uso del método de Split Bregman para la resolución del problema de compressed sensing en imagen de resonancia magnética dinámica cardíaca para pequeño animal.....	47
SESIÓN: MISCELÁNEA 2	48
Estudio de Simulación de los Mecanismos Electrofisiológicos del Fenotipo de Insuficiencia Cardíaca	48
Herramienta de planificación quirúrgica para la intervención de pacientes con lipodistrofia facial	48
Emisiones radioeléctricas de electrobisturías durante las intervenciones quirúrgicas.....	48
Cuantificación de la recurrencia en el estudio de la variabilidad del ritmo cardíaco y la duración del ciclo respiratorio en pacientes en proceso de extubación	49
SESIÓN: TELEMEDICINA 2	50
Prototipo para la comunicación con glucómetros según la norma IEEE11073-10417	50
Autocontrol tutelado del tratamiento de anticoagulación oral mediante un servicio de telemedicina..	50
Paradigma de interoperabilidad SOA basado en el Programa de Detección Precoz del Cáncer de Mama de las Islas Baleares.....	50
Extensión de seguridad del protocolo SCP-ECG mediante perfiles de acceso y almacenamiento.....	51

eCONSULTA: Integración de un Sistema de Videoconsulta Web entre Asistencia Primaria y Atención Especializada	51
Implantación de un Sistema de Teleconsulta vía Web	51
SESIÓN: POSTERS JUEVES MAÑANA.....	52
Modelo 3D basado en agentes del crecimiento del páncreas endocrino y su interacción con el sistema inmunológico.....	52
Modelado de la movilidad celular dependiente de un gradiente quimiotáctico en un volumen tridimensional.....	52
Comparación de modelos de predicción de glucosa: redes neuronales vs. tasa de variación de la glucemia	52
Interfaz de usuario para la adquisición de datos, calibración y reconstrucción de imagen para tomógrafo SPECT de animales de laboratorio.....	52
Comparación del movimiento de alcance entre sujetos Sanos y Patológicos en Neurorehabilitación Funcional de Extremidad Superior.....	53
Evaluación comparativa de tres localizadores externos para “gating” y “tracking” respiratorio	53
E-servicio para el seguimiento del curso clínico de pacientes de EPOC avanzada (CEPA-2).....	53
Estado del arte de los sistemas de navegación en cirugía hepática.....	53
Selección y validación de parámetros de control glucémico para generar alarmas automáticas con un sistema de telemedicina.....	54
Cuestionario Automatizado para la detección temprana de Exacerbaciones (CAEE) de EPOC	54
Herramienta de autoría de contenidos didácticos multimedia para entorno de formación colaborativo en cirugía de mínima invasión	54
Diseño de herramientas de seguimiento de instrumental laparoscópico basadas en vídeo para la evaluación de las habilidades quirúrgicas.....	55
Efectos de la radiación de telefonía móvil GSM en la actividad alfa de pacientes hipersensibles a los campos EM y controles mediante magnetoencefalografía (MEG).....	55
Detección y Cancelación de Actividad Ventricular Ectópica en Registros de Fibrilación Auricular Mediante Análisis de Componentes Principales	55
Métodos de segmentación y seguimiento de estructuras para vídeo laparoscópico	56
La relevancia de las métricas de movimiento en la evaluación objetiva de habilidades motoras en cirugía laparoscópica.....	56
Augmented Reality Books: software educational tool for surgeons in training	56
Un nuevo algoritmo para el análisis de estudios de nutrimental metabólica basados en LC-MS	56
Metafenotipos: una herramienta para estudios de asociación genética en contextos multifenotípicos.	57
Flow cytometry applied to the characterization and study of porcine mesenchymal stem cells.....	57

Electromedicina e Ingeniería Clínica en España: valoración sobre encuesta realizada a ingenieros y sanitarios.....	57
Evaluación de técnicas para su aplicación en sistemas de ayuda a la decisión clínica	57
Diseño y puesta en marcha de habitaciones de hospitalización para pacientes en terapia metabólica con radiofármacos	58
Simulación y planificación del tratamiento de cirugía no invasiva mediante ultrasonidos guiados por resonancia magnética (MRgFUS)	58
Reconstrucción de Tomografía Óptica Difusiva por Fluorescencia usando Compressed Sensing Split Bregman	58
Modelado Estadístico de Señales fotopleletismográficas para la Construcción de Atlas Poblacionales Orientados a la Evaluación y Seguimiento del Remodelado Cardiovascular	58
Registro Phantom-Paciente mediante Diffeomorphic Demons aplicado a dosimetría	59
Aplicación de herramientas online para la valoración de la satisfacción del alumnado de cursos de cirugía laparoscópica	59
Estudio de las Propiedades Ópticas de los tejidos con el método de Monte Carlo.....	59
Aplicación de funciones de base radial para la cancelación de latidos ectópicos en registros de ECG	60
SESIÓN: POSTERS VIERNES MAÑANA.....	61
Comparación de métodos de compresión aplicados a electrocardiogramas	61
Sistema de análisis de señales electroencefalográficas integrado con módulo de control XBee.....	61
Antonio Cibat Arnautó (1770-1811) cirujano, médico y físico. Precursor de la investigación interdisciplinar en ingeniería biomédica.....	61
Discriminación de ritmos desfibrilables en pacientes adultos y pediátricos.....	61
Características de los potenciales epicárdicos de pacientes con síndrome de Brugada: aplicación del problema inverso	62
Sleep Dynamics Analysis as a Source of a Reliable Sleep Quality Assessment	62
Ronquidos no-regulares como herramienta de screening de severidad de SAHS	62
Modelado de la degradación de fluorescencia del fotosensibilizador durante la Terapia Fotodinámica	63
Implementación modular en GPU de un algoritmo de reconstrucción basado en FDK para tomografía de rayos X.....	63
Comparativa de métodos de registro para estudios de resonancia magnética en pacientes con daño cerebral adquirido.....	63
Entorno colaborativo de edición de Tareas en Neurorehabilitación cognitiva.....	63
Validación Concurrente y Discriminativa de un Simulador para Formación en Microcirugía Vascul	64
Avances tecnológicos en la generación de entornos virtuales de simulación médica	64

Recomendaciones de uso y diseño de instrumental laparoscópico.....	64
Detección de ritmos desfibrilables basada en el dominio de la pendiente para pacientes adultos y pediátricos	64
Modelo paramétrico de la aorta para sistemas de navegación en cirugía vascular	65
Preservación de la fertilidad tras tratamiento de miomas con Cirugía No Invasiva mediante Ultrasonidos Focalizados guiados por Resonancia Magnética (MRgFUS).....	65
Módulo de informes para evaluación de terapias y del uso de la plataforma de telerrehabilitación PREVIRNEC.....	65
Detección y seguimiento de objetos en vídeos de actividades de vida diaria para rehabilitación de pacientes con daño cerebral adquirido.....	65
Entorno tecnológico de visualización tridimensional de imágenes anatómo-radiológicas.....	66
Design and Prototyping of a Portable, Measurement System of Wrist Angular Deviation in Dynamic Testing.....	66
Optimización del rendimiento de un sistema CAD para detección temprana de cáncer de mama.....	66
WIDGET de Historia de Salud: Gestor genérico de avisos clínicos en pacientes crónicos de EPOC de les Illes Balears.....	66
Servicio uSalud para la Monitorización de Pacientes con Insuficiencia Cardíaca Crónica.....	67
Herramienta para la segmentación de estructuras óseas de embriones de ave in ovo en imágenes de CT	67
Plataforma de Autocontrol del INR basada en ISO/IEEE 11073-10418, dotada con capacidad de Gestión Local y Remota de Dispositivos y construida sobre Tecnologías Web 2.0.....	67
Un algoritmo de compresión de señales de ECG basado en un modelo de síntesis. Análisis comparativo.....	68
Comparación de la simulación física y virtual para el desarrollo de la coordinación entre manos en cirugía laparoscópica	68
Diseño de una plataforma experimental para estimulación magnética en ratones.....	68
Evaluación de la función de coherencia basada en los métodos ARM y MUSIC para la aplicación en señales del EEnG.....	68
Registro electrónico para pacientes de EPOC hospitalizados por exacerbación de su enfermedad	69

Miércoles 16 de Noviembre de 2011

Sesión: Bioinstrumentación Interfaces Hombre-Máquina

Efecto de la corriente transitoria de potasio Ito sobre el fenotipo electrocardiográfico del Síndrome de Brugada

C. Rojas Sánchez, MS. Guillem, J. Millet, JM Ferrero (Jr), AM. Climent

El Síndrome de Brugada (SBr) es una enfermedad hereditaria que causa arritmias ventriculares y muerte súbita en adultos jóvenes. Se caracteriza por una elevación del segmento ST en las derivaciones precordiales del ECG y una alta incidencia de muerte súbita. En el presente trabajo se han utilizado modelos matemáticos celulares para estudiar el papel que juega la corriente transitoria de potasio (I_{to}) en la aparición de las manifestaciones electrocardiográficas del síndrome de Brugada. Para ello se ha simulado la mutación del gen SCN5A identificada en los pacientes con SBr mediante una disminución en la corriente de sodio (I_{Na}). Los resultados unicelulares obtenidos demuestran que las células con mutación en I_{Na} pierden el potencial de acción (PA) con un incremento menor de I_{to} que en las células no mutadas. En los pseudoECGs calculados a partir de fibras celulares 1D se ha logrado caracterizar los fenotipos electrocardiográficos del SBr. Con estos resultados, se ha demostrado como la variación en la corriente I_{to} provoca modificaciones significativas sobre la morfología y duración de los PA, generando distintos gradientes de voltaje transmural que pueden desencadenar los efectos transitorios del trastorno electrocardiográfico durante SBr.

Prótesis visuales basadas en interfaces adaptativas neuronas – silicio

F. Panetsos, A. Sánchez-Jimenez, C. Herrera-Rincon, E. Diaz-de Cerio, I. Diaz-Guemes, F. Sánchez

Hasta hoy la mayoría del trabajo realizado sobre neuroprótesis visuales se ha centrado en el desarrollo e implantación de dispositivos retinianos y corticales en pacientes ciegos. Desafortunadamente la aplicación de las prótesis retinianas está limitada tanto por las estructuras de la retina y el nervio óptico como por problemas relacionados con los implantes en si mismos. Por otro lado, las prótesis corticales presentan varias limitaciones técnicas y fisiológicas. En el caso en que los implantes retinianos no son viables en lugar de utilizar un dispositivo cortical puede ser implantada una neuroprótesis en el núcleo geniculado lateral del tálamo, siendo este la estación de relevo intermedia de la información visual desde la retina a la corteza. Aquí determinamos los tipos de estímulos artificiales que deben ser inyectados al tálamo para poder generar repuestas fiables de las neuronas corticales similares a las obtenidas cuando el ojo percibe una imagen visual. En este trabajo: (i) caracterizamos las repuestas corticales; (ii) exploramos experimentalmente la dependencia de las repuestas corticales a parámetros de estimulación y determinamos sus rangos para generar la actividad cortical deseada; y (iii) modificando los distintos parámetros de la estimulación eléctrica, conseguimos generar repuestas corticales artificiales similares a las provocadas bajo estimulación visual natural.

Desarrollo de un sistema de multiplexado para la realización de medidas multiparamétricas en cultivos microbiológico en laboratorio

S. Becerro Martínez, A. Benavente Babace, J. Paredes Puente, S. Arana Alonso

Se ha diseñado un sistema de automatización de la toma de datos en cultivos microbiológicos en el laboratorio. Este sistema permite realizar medidas de forma automatizada simplificando la tarea del investigador. De esta manera, se evitan posibles errores humanos y se consigue un elevado grado de repetitibilidad en los experimentos. Se ha desarrollado tanto la parte hardware como el software del sistema. Este último, no sólo permite la monitorización en tiempo real del experimento, sino que basado en el concepto de instrumentación virtual, es el encargado de controlar el multiplexor y el equipo concreto de medida. Aunque todo el sistema se ha fabricado para una aplicación concreta, gracias a este desarrollo paralelo y propio del hardware y del software, éste es totalmente versátil y escalable a todo tipo de aplicaciones.

Sistema De Entrenamiento Digital y Biomecánica para Prótesis Mioeléctrica

U. Salas Márquez, G. Alonso Blancas, A. P. Rivera Fernández, A. H. Heredia Jiménez, R. C. Ambrosio Lazaro

Introducción: Los objetivos del sistema de entrenamiento digital y biomecánico para prótesis mioeléctrica son el agilizar la preparación física de un individuo que requiera una prótesis mioeléctrica funcional y proporcionar mayor seguridad al usuario previo a adquirir algún tipo de prótesis mioeléctrica. Desarrollo experimental: El sistema está formado por un circuito de adquisición de datos exclusivo para señales mioeléctricas de desarrollo propio, un sistema biomecánico y un sistema de control computarizado cuya función es procesar las señales mioeléctricas de los músculos. El programa de entorno gráfico muestra las señales que provienen de los músculos a entrenar y controla los movimientos del sistema biomecánico. Resultados y discusiones: El sistema se ha probado en dos personas que no han sufrido amputación alguna, en tales casos se adquirió cierto dominio del sistema biomecánico por medio del entrenamiento de los músculos de miembros superiores e inferiores, consiguiendo controlar las articulaciones principales del prototipo. Conclusiones: El sistema se realizó con un costo mucho más bajo que un entrenador que pudiera existir en el mercado. A pesar de tener esta ventaja, se está trabajando para poder emigrar el monitoreo de las señales mioeléctricas a un ambiente de programación más amigable, económicamente hablando. Y permitir obtener un beneficio aun más provecho para aquellas personas que han padecido la pérdida de algún miembro funcional.

Análisis de la Wii Balance Board para su uso como plataforma de fuerza en estudios ergonómicos durante procedimientos quirúrgicos mínimamente invasivos

J. M. Repilado Regodón, J.B. Pagador Carrasco, M. Lucas Hernández, F.M. Sánchez Margallo, J. Moreno del Pozo

El estudio de la ergonomía es tremendamente importante para facilitar la tarea de los cirujanos y diseñar herramientas de trabajo más adecuadas o, en definitiva, modificar el entorno de trabajo para obtener un mayor rendimiento y evitar repercusiones físicas.

Los instrumentos empleados en dichos estudios suelen tener un coste muy elevado, por ello, se hace necesario estudiar nuevos sistemas más económicos que permitan llegar a resultados similares.

En este estudio se analiza la Wii Balance Board como plataforma de fuerza de bajo coste para la realización de dichos estudios mediante la toma de datos en distintas posiciones y con distintos pesos, con objeto de determinar el error que comete con respecto a la variación en el peso y a la variación espacial.

Para el estudio se han empleado una plataforma con distintos pesos, una plantilla de papel milimetrado para posicionar dicha plataforma sobre la tabla y un software desarrollado específicamente para la toma de estas medidas.

Los resultados obtenidos indican que la Wii Balance Board puede ser una herramienta útil para los estudios ergonómicos en este campo.

Diseño de un mango para instrumental de cirugía laparoscópica mediante CAD avanzado y técnicas de prototipado rápido.

A. González González, D. Rodríguez Salgado, L. García Moruno, M. Lucas Hernández, F.M. Sánchez Margallo, J.B. Pagador Carrasco

Las técnicas de cirugía de mínima invasión (CMI) se han introducido rápidamente en la práctica quirúrgica habitual y cada vez es más frecuente el desplazamiento de las técnicas de cirugía tradicional por la CMI debido a las ventajas que tiene para el paciente, tanto durante la cirugía como en su recuperación postoperatoria.

En los últimos años la investigación dirigida a este tipo de intervenciones se ha basado en el perfeccionamiento de la técnica y en la evaluación de la relación entre coste-efectividad. Sin embargo, son conocidos los problemas sufridos por los cirujanos por fatiga muscular e incluso parestesia relacionados con la deficiencia en la ergonomía del instrumental que utilizan.

El presente trabajo recoge el proceso realizado en el proyecto ERGOLAP, para generar el conocimiento necesario para establecer los requisitos de diseño del instrumental de cirugía laparoscópica desde el punto de vista de la ergonomía, y desarrollar diseños conceptuales de distintos tipos de instrumental que aumenten el confort y el control de los cirujanos, con la finalidad de mejorar sus condiciones de trabajo

Sesión: Procesamiento de Señal 1

Comparación de Mediciones de Resistencia de la Vía Respiratoria Superior mediante la Relación de Presión Esofágica/Flujo Respiratorio durante el Sueño

C. Morgenstern de Muller, M. Schwaibold, W. Randerath, A. Bolz, R. Jané

La medición de la resistencia de la vía respiratoria superior es de interés en los trastornos respiratorios del sueño para la estimación del calibre de la vía respiratoria. La resistencia se suele calcular mediante las señales de flujo respiratorio y de presión esofágica (Pes). Sin embargo, no existe un consenso en cómo medir la resistencia de la vía respiratoria superior. Este estudio propone un nuevo método comparativo para evaluar objetivamente los diferentes métodos de medición de resistencia respiratoria mediante la diferenciación entre inspiraciones con limitación de flujo inspiratorio (alta resistencia) y sin limitación de flujo (baja resistencia). La resistencia se midió en pico-Pes, pico-flujo, en la porción lineal de una ecuación polinómica, como comparativa de áreas y como resistencia media de una inspiración. Un total de 20 pacientes fueron analizados mediante medición sistemática de Pes (el gold-standard) y el flujo respiratorio y 109,955 inspiraciones fueron extraídas y evaluadas. También se evaluaron los valores de resistencia relativos en relación a una referencia obtenida durante el estado despierto. El método pico-Pes obtuvo el índice de separación más alto mostrando diferencias significativas ($p < 0.001$) con los otros métodos, seguido por la comparativa de áreas y el método de pico-flujo. La resistencia media fue, como era esperado, significativamente más baja ($p < 0.001$) para el grupo con limitación de flujo que para el que no estaba limitado. Recomendamos, por tanto emplear el método de pico-Pes para la estimación más fiable de la resistencia de la vía respiratoria superior.

Análisis de un Algoritmo para la Clasificación Semiautomática de Latidos en ECG

M Llamedo Soria, JP Martínez Cortés

En este trabajo se presenta un algoritmo para la clasificación de latidos en la señal de ECG, que puede operar tanto de manera automática como asistida. El mismo se compone por un clasificador automático previamente validado, y un algoritmo de clustering. Tanto el clasificador automático como el algoritmo de clustering utilizan características descriptivas del ritmo de los latidos y de su morfología. Mediante la integración de las decisiones de ambos algoritmos, el algoritmo presentado puede desempeñarse de manera automática o con diversos grados de asistencia, dependiendo de la idoneidad del usuario. El algoritmo fue evaluado en la base de datos de arritmias del MIT-BIH con el propósito de comparar su rendimiento. En el modo automático de funcionamiento, el algoritmo propuesto ha obtenido un rendimiento ligeramente superior al clasificador automático original; pero con solo 5 latidos anotados manualmente en 22 registros, se ha obtenido una mejora del 5% en exactitud (A), sensibilidad (S) y valor predictivo positivo (P+) globales. Para el modo completamente asistido, este algoritmo ha igualado el rendimiento de referencia con 55 veces menos esfuerzo manual y lo ha superado con 42. Estos resultados representan una mejora en el estado del arte, concluyendo que el rendimiento de un clasificador automático puede mejorarse mediante el uso eficiente de la ayuda provista por un experto.

Mapa de relación causal: una nueva metodología para la identificación de patrones fibrilatorios jerárquicos

M. Rodrigo Bort, A. Liberos Mascarell, M.S. Guillem, J. Millet, A.M. Climent

La fibrilación cardíaca es una arritmia compleja cuyos mecanismos de inicio, mantenimiento e interrupción no se conocen completamente. Por lo general, los procesos fibrilatorios han sido considerados como fenómenos aleatorios sin ningún patrón coordinado aparente. Sin embargo, estudios desarrollados recientemente tanto en animales como sobre humanos han demostrado que en algunos casos puede existir un patrón jerárquico que define el proceso fibrilatorio. Por tanto el aislamiento eléctrico de la zona dominante puede terminar con la arritmia. En este estudio, se presenta una nueva metodología que permite la identificación de patrones de activación jerárquicos. En concreto, se utilizan las relaciones causales entre nodos vecinos para identificar las direcciones de propagación dominantes. La metodología presentada puede ser de utilidad para identificar las regiones del miocardio que son causa de un proceso fibrilatorio y por lo tanto son objetivo para la interrupción de la arritmia.

Análisis de la despolarización en isquemia de miocardio mediante la evaluación de las pendientes del QRS

D. Romero, M. Ringborn, E. Pueyo, O. Palm3, G.S. Wagner, P. Laguna, P. Platonov

En 38 pacientes sometidos a una intervención coronaria percutánea (ICP) se analizaron los cambios en la pendiente de subida (US) y de bajada (DS) de la onda R en las 12 derivaciones estándares, así como la pendiente de subida de la onda S, TS, en las derivaciones V1-V3. Otros índices convencionales asociados al QRS y al segmento ST fueron también determinados. La isquemia inducida fue cuantificada mediante el análisis de imágenes escintigráficas. Los cambios observados en las pendientes del QRS presentaron una correlación (r) significativa con la isquemia desarrollada ($rE=0.71$, $p<0.0001$ y $rS=0.73$, $p<0.0001$ para la extensión y severidad, respectivamente, ambas vs DS). Los parámetros convencionales que mejor correlacionaron fueron la suma de los cambios en la amplitud de la onda R ($rE=0.63$, $p<0.0001$; $rS=0.60$, $p<0.0001$) y la suma de la elevación del ST ($rE=0.67$, $p<0.0001$; $rS=0.73$, $p<0.0001$). La predicción de la extensión y la severidad de la isquemia se incrementó un 12.2% y un 7.1% cuando se analizaron conjuntamente los cambios en DS y ST. Concluimos que, el índice DS analizado en este estudio presenta una estrecha relación con la isquemia, lo cual podría tener un valor añadido en la estratificación de riesgo si éste se utiliza conjuntamente con el análisis del intervalo ST-T.

Estudio Sobre la Evolución de la Organización en Episodios Consecutivos de Fibrilación Auricular Paroxística

R. Alcaraz Martínez, F. Hornero Sos, J. J. Rieta Ibáñez

La fibrilación auricular (FA) es la arritmia cardiaca más frecuentemente encontrada en la practica clínica diaria. Aunque los mecanismos que la desencadenan no son totalmente conocidos, el remodelado electrofisiológico que tiene lugar en las aurículas durante esta arritmia, juega un papel importante para la transición del estado paroxístico al persistente de FA. Sin embargo, la evolución del remodelado auricular a lo largo de episodios sucesivos de FA paroxística es un aspecto que todavía está sin evaluar hoy en día. En este trabajo, se emplea un método no invasivo, basado en un índice de regularidad no lineal, tal como la entropía muestral (SampEn), para el estudio de la evolución de la organización auricular a lo largo de episodios consecutivos de un paciente. La SampEn se puede considerar como un estimador indirecto del remodelado auricular, dado que la organización de la FA se ha asociado directamente con el número de reentradas que circulan simultáneamente por las aurículas. Los resultados obtenidos, en coherencia con observaciones previamente publicadas desde estudios invasivos, muestran un incremento de desorganización, episodio tras episodio, para el 63% de los pacientes analizados y un grado de organización estable para el 37% restante. Adem'as, tambi'en se ha apreciado una correlación estadísticamente significativa entre la duración de los episodios y su grado de organización estimado mediante SampEn ($R = 0.541$, $p < 0.001$). Por tanto, se puede considerar que la evolución electrofisiología de las aurículas a lo largo de episodios sucesivos de FA paroxística se puede cuantificar cualitativamente desde el ECG de superficie mediante un análisis de la organización de la actividad eléctrica auricular.

Sesión: Imágenes Biomédicas 1

Desarrollo y resultados de aplicación de una herramienta de ayuda al diagnóstico de patologías nodulares en imágenes de ecografía de la mama

E. Otero Cabot, E. Gómez González, J.M. Ortega Bevia, E. Olloqui Martín

Se presenta una herramienta informática de ayuda al diagnóstico de la patología nodular de la mama mediante el procesamiento de imágenes de ecografía y los resultados obtenidos de su aplicación a 165 casos. Las funcionalidades de esta herramienta incluyen localización, segmentación y determinación del contorno del nódulo seleccionado, extracción de información de éste mediante el cálculo de estimadores establecidos y la sugerencia de un diagnóstico posible. Para facilitar el manejo del programa se ha desarrollado una interfaz gráfica amigable que permite al especialista realizar las funciones anteriormente descritas.

Construction of a high quality mesh for myocardial material point tracking based on a cylindrical geometry assumption

L. Cordero-Grande, C. Alberola-López

This work describes a procedure to obtain a tetrahedral mesh in order to track the material points of the left ventricular myocardium or to carry out biomechanical simulations. The method takes a slice-by-slice segmentation of the endo and epicardial boundaries. From it, a binary high resolution 3D representation of the myocardium is obtained. Then, a marching cubes algorithm is used to reconstruct the surface enclosing the muscle. This surface is decimated by a procedure which, leaning on the approximately cylindrical geometry of the myocardium, generates a set of nearly equally spaced set of points which are connected by a constrained Delaunay triangulation. Finally, a mesh is built that spans the volume enclosed by the surface by means of a constrained Delaunay tetrahedralization with restrictions on the volume and quality of the generated tetrahedra. The good geometric properties of the resulting mesh are established both quantitatively and visually by comparison with a standard meshing strategy.

Nueva propuesta de compresión para el almacenamiento de pruebas ecocardiográficas

E. Cavero, A. Alesanco, J. García

En este artículo se presenta un sistema genérico para el almacenamiento de los exámenes ecocardiográficos compatible con DICOM, introduciendo además un nuevo método de compresión. El método propuesto para la compresión se basa en establecer áreas que son comprimidas por separado teniendo en cuenta su naturaleza. De esta forma los datos contenidos en la imagen son almacenados como datos, y no como imagen, y las áreas de interés clínico son comprimidas con SPIHT 2D o 3D según sea una sola imagen o varias. Con el método propuesto se consigue un ratio de compresión al menos 3 veces superior al logrado con JPEG, formato de compresión utilizado para el almacenamiento de ultrasonidos en DICOM, siendo este ratio diferente para cada una de las pruebas y llegándose a lograr hasta un valor 10 veces superior.

Detección automática del disco óptico mediante la transformada watershed estocástica

D. Pérez, S. Morales, V. Naranjo, A. Navea, M. Alcañiz

El algoritmo implementado en este trabajo permite segmentar el disco óptico a partir de una imagen de fondo de ojo. Con ello se pretende facilitar la detección temprana de ciertas patologías. El objetivo es automatizar totalmente el proceso evitando la intervención del especialista. El método propuesto para determinar el contorno del disco óptico se basa en una variante de la transformada watershed, la transformada watershed estocástica. Con el fin de acondicionar la imagen para este proceso de segmentación, se realiza un análisis de componentes principales y un preprocesado previo basado en morfología matemática.

El algoritmo implementado ha sido validado con la base de datos pública DRIONS obteniendo unos resultados prometedores.

Clustering leader-follower para la segmentación automática de estudios PET cardíacos.

J. M. Mateos-Pérez, C. García-Villalba, L. Cussó, M. Desco, J. J. Vaquero

Los estudios PET dinámicos proporcionan información cuantitativa acerca de la distribución del trazador empleado en un determinado tejido. El procedimiento convencional para estimar los parámetros cinéticos requiere la segmentación de la imagen para extraer las curvas de actividad (TAC, time-activity curves) para cada región a analizar. En la literatura se han propuesto varios métodos automáticos que requieren una estimación a priori del número de clases a emplear. En este trabajo se presenta la implementación de un algoritmo de "clustering" basado en un esquema "leader-follower", en el que el número final de clases es desconocido, para la segmentación automática de estudios PET cardíacos. El algoritmo agrupa los vóxeles en la imagen de acuerdo a su comportamiento temporal, utilizando para ello la correlación. Se han realizado pruebas en una simulación con un maniquí que contiene dos cilindros de distinto nivel de actividad, así como en un estudio de $^{13}\text{NH}_3$ con cerdos. La correlación entre las TACs obtenidas automáticamente y las obtenidas manualmente fue elevada ($r > 0.98$) en ambos casos.

Segmentation and parcellation of spinal cord from diffusion weighted images: Application to patients with hereditary spastic paraplegia disorder

Y. Alemán, S. Reig, F.J. Navas, J. Guzmán, J. Romero, J. Sánchez, F.J. Grandas, M. Desco

The aim of this paper is two-fold: one, we present an image processing pipeline for spinal cord diffusion weighted MRI processing and two, we show the applicability of our method in patients with a severe spinal cord disease (hereditary spastic paraplegia). The pipeline includes automatic spinal cord segmentation from diffusion tensor images, spinal cord curvature estimation and automatic spinal cord parcellation. The segmentation step employs a weighted principal eigenvector dot product between a voxel and its neighborhood as similarity function. Once the dot products are computed the tensorial segmentation problem becomes a scalar one, which is solved by anisotropic filtering and thresholding. A binary thinning algorithm is used to extract the centerlines ("skeleton") from the spinal cord and the spatial curvature of the skeleton is estimated. The skeleton curvature values are used to produce transverse planes to the spinal cord and true spinal cord cross-sections. Those sections are parcellated in four anatomically meaningful regions: anterior-right, anterior-left, posterior-right and posterior-left using an area preserving algorithm. For each parcellated region two biomarkers, Fractional Anisotropy (FA) and cross-sectional area are computed. Biomarkers profiles, showing the biomarkers variation along the spinal cord, are created for each region to study its relationship with Hereditary Spastic Paraplegia disorder. The automatic segmentation results were compared to manual segmentations performed by an expert in spinal cord anatomy, using the Dice Similarity Index (DSI). In a patient with Hereditary Spastic Paraplegia disease, the FA profiles showed decreased FA values in posterior lower regions of the spinal cord

Sesión: Biomecánica y Biomateriales

Parámetros geométricos simples vs biodeterminantes geométricos como predictores de la tensión de pared en aneurismas de aorta abdominal (AAA)

G. Vilalta, G. A. Salgado, J. A. Vilalta, F. Nieto, C. Vaquero, M. A. Pérez

En el presente trabajo se ha obtenido, mediante técnicas no invasivas, la distribución de tensiones tangenciales en la pared arterial en modelos idealizados de AAA sobre bases personalizadas. También se obtuvieron las correlaciones entre la tensión máxima de pared y los parámetros geométricos simples (aquellos obtenidos directamente de las TAC) y los biodeterminantes geométricos (obtenidos a partir de relaciones entre los parámetros geométricos), mediante coeficientes de correlación de Pearson. Se utilizaron ochenta y un modelos idealizados, variando los principales parámetros geométricos: diámetro máximo transversal D, longitud L, grado de asimetría, y espesor de pared. En todas las geometrías se mantuvo constante el diámetro que representa la aorta infrarenal. La tensión tangencial de pared fue determinada usando la técnica de elementos finitos. La pared arterial se modeló como incompresible, isotrópica, homogénea e hiperelástica cargada con una presión estática de 16kPa. Los resultados mostraron que la tensión máxima de pared, cuyos valores variaron entre 10.20 y 40.03 N/cm² (valor medio 20.63 ± 1.77 N/cm²), puede constituirse como un factor fiable de predicción de la ruptura de AAA. Los biodeterminantes geométricos se correlacionan mejor con la tensión máxima de pared (TMP) que los parámetros geométricos simples.

EMG Signal Smoothing Using Singular Spectrum Analysis

F. Romero, F.J. Alonso, J. Cubero, J.M. Font-Llagunes, U. Lugrís, B. Vinagre, H. Hosseinia

The application of Singular Spectrum Analysis (SSA) to the smoothing of electromyographic (EMG) signals represents an alternative to the use of traditional filtering and averaging methods. SSA is a non-parametric technique that decomposes original time series into set of additive time series each of which can be easily identified as being part of the noise present in the acquired signal. The procedure for EMG signal filtering is compared to a classical approach based on the Butterworth filter. The obtained results show that SSA can be successfully and easily applied in practice to EMG signal smoothing.

Evaluación experimental de un nuevo diseño de stent metálico recubierto para el tratamiento del trauma traqueal.

F. Soria Gálvez, C. Martín García, E. Morcillo Martín, F.M. Sánchez Margallo

Objetivo: El presente trabajo evalúa un nuevo diseño de stent metálico recubierto temporal para el tratamiento mínimamente invasivo del traumatismo traqueal, circunstancia que aunque descrita, no tiene actualmente aplicación clínica por sus efectos adversos, como son la obstrucción por formación secundaria de hiperplasia traqueal en los extremos del stent. Material y métodos: En 8 animales de la sp. Cunicula se realiza la creación del modelo de trauma traqueal y se dispone bajo control fluoroscópico un stent traqueal modificado en sus extremos, realizándose un seguimiento de dos meses. A lo largo del estudio se evalúan parámetros ventilatorios y hemodinámicos. Resultados: En el seguimiento se observa una resolución de la lesión traqueal y ausencia de crecimiento hiperplásico en los extremos del stent. Conclusiones: El stenting metálico recubierto permite en este estudio resolver el trauma traqueal y el nuevo diseño no produce hiperplasia traqueal obstructiva.

Estudio electroquímico sobre el efecto bactericida residual de la aleación Ti6Al4V tras una irradiación UV-C

M.A. Pacha-Olivenza, A.M. Gallardo-Moreno, J.C. Galván-Sierra, J.M. Bruque, M.L. González-Martín

Son conocidas las propiedades biocidas del dióxido de titanio cuando está sometido a radiación UV siendo el fundamento de diferentes aplicaciones medioambientales de este material como, por ejemplo, la potabilización de aguas. Diferentes autores han demostrado que la causa del efecto bactericida superficial radica en reacciones fotocatalíticas que se producen en la superficie del TiO₂ durante el proceso de radiación. Sin embargo, nuestro grupo de investigación ha constatado que dichas propiedades biocidas se mantienen incluso después del cese de la radiación UV sobre la superficie de la aleación Ti6Al4V. Este comportamiento antimicrobiano del material tratado sugiere un importante campo de aplicación especialmente para implantes quirúrgicos. El objetivo de este trabajo, es el uso de técnicas electroquímicas para analizar el origen de dicho efecto, no asociado a la fotocatalisis, sino probablemente consecuencia de recombinación de pares electrón-hueco generados durante el tratamiento de irradiación.

Caracterización de biomateriales basados en colágeno para experimentos tridimensionales in-vitro

L. Vázquez, A. Sancho, E.M. de Juan-Pardo

Las células están afectadas por las propiedades biofísicas del microambiente que las rodea. Con la intención de mimetizar la matriz extracelular in-vitro en 3D se han fabricado hidrogeles de colágeno y colágeno-agarosa. El colágeno tipo I es una proteína muy abundante en la matriz extracelular y la agarosa es un polisacárido biocompatible y no degradable. Este trabajo presenta la caracterización mecánica y estructural, así como los primeros cultivos celulares en entorno tridimensional. La caracterización mecánica determina un aumento de la rigidez de los geles cuanto mayor es la concentración de colágeno. A su vez, la agarosa aumenta hasta casi tres órdenes de magnitud la rigidez de los geles de colágeno. La caracterización estructural lo explica por la densa red que forma la agarosa entre las fibras de colágeno. Los ensayos realizados in-vitro revelan diferentes morfologías de las células en los distintos tipos de geles.

Sesión: Sistema de evaluación y diagnóstico

Herramienta Software para la Detección de Cáncer en el Cerebro mediante Espectroscopia por Resonancia Magnética de Multivoxel

J.J. Fuertes, V. Naranjo, P. González, A. Bernabeu, M. Alcañiz, J. Sánchez

El presente trabajo describe la implementación de una aplicación software para ayudar al personal clínico en la detección de cáncer en el cerebro. Inicialmente, se realiza el registro entre la imagen anatómica (IRM) y la espectroscopia (ERM) por resonancia magnética, para posteriormente procesar las señales con el objetivo de obtener la composición metabólica de las sustancias del cerebro. Aplicando el algoritmo HLSVD para la supresión del agua, algoritmos de corrección de fase, funciones de apodización y métodos de cuantificación de las señales, se obtienen los mapas de colores que determinan la agresividad del tumor. Adicionalmente al resto de aplicaciones existentes, se incorpora una vista 3D del cerebro del paciente que es reconstruido a partir de las imágenes anatómicas y que permite asimismo observar el volumen de imágenes de espectroscopia para tener una visión espacial de la planificación quirúrgica. El objetivo final se basa en la creación de los mapas de colores de los metabolitos del cerebro que se puedan superponer en el neuronavegador para conocer el punto exacto donde realizar la biopsia.

Estudio del efecto de la densidad BI-RADS en un sistema CAD utilizando la base de datos DDSM

A. García Manso, C.J. García Orellana, R. Gallardo Caballero, H. González Velasco, M. Macías Macías

En el presente trabajo se ha estudiado el efecto de la densidad BI-RADS en nuestro sistema CAD para detección de masas. Nuestro sistema realiza una extracción de características de las regiones de interés (ROIs) mediante Análisis en Componentes Independientes para formar los vectores de entrada a un clasificador neuronal. Hemos utilizado la base de datos USF's Digital Database for Screening Mammography (DDSM) para entrenar y evaluar nuestro sistema. Los resultados obtenidos muestran que la variación máxima en el rendimiento de nuestro sistema debido a la densidad BI-RADS es de un 7,56% siendo el mejor valor dado en forma de área bajo la curva ROC (AUC) de 0,965 y un peor valor de 0,892 para casos con densidad 1 y 4 respectivamente.

Aplicación de móvil para el registro de la actividad física y el estado psicológico en pacientes con fibromialgia

E. Ruiz Martínez, J. Saiz Rodríguez, J. Guixeres Provinciale, M. Alcañiz Raya, R. Herrero Camarano, Y. Vizcaíno Dragón, D. Castilla López, A. García-Palacios

El propósito de este artículo es presentar una aplicación de móvil capaz de registrar la actividad física y el estado psicológico de pacientes con fibromialgia. Para ello se hace uso del acelerómetro interno que llevan los móviles de última generación. Y a través de preguntas que son lanzadas de forma automática se evalúa el nivel de dolor, la fatiga y el estado de ánimo del paciente. Además se ayuda a través de videos interactivos al paciente a superar su patología, estos videos son lanzados también de forma programada, incluyéndose dentro de una terapia cognitivo-conductual realizada por el grupo de psicología y tecnología Labpsitec. En el diseño de la aplicación se tuvo en cuenta el perfil de paciente y las necesidades por parte de las terapeutas. Para conseguir el objetivo de una autonomía de un día se ideó un algoritmo adaptativo para el acelerómetro, de forma que solo se almacenen datos cuando el paciente realice actividad física.

Clasificación Automática de la Densidad del Parénquima Mamario Integrada en un Sistema CAD

N. Vállez, O. Déniz, J. Salido, C. Pastor, G. Bueno

La densidad del parénquima mamario es un factor de riesgo para el cáncer de mama. Cuanto mayor es la densidad del parénquima más difícil se vuelve la interpretación de las mamografías. Los sistemas de ayuda al diagnóstico (CAD) pueden ser de gran ayuda en estos casos. Sin embargo, tratar de ajustar los algoritmos para que funcionen con imágenes de mamas muy densas hace que se incremente mucho el número de falsos positivos lo que conlleva el desarrollo de herramientas CAD poco fiables. Por ello, la clasificación automática del tipo de tejido mamario basada en características de textura puede ayudar en la detección y el análisis de las imágenes sirviendo de guía para los algoritmos de detección. Con el conjunto de características de textura se ha llevado a cabo un análisis de varianza para determinar cuáles son significativas y a continuación se han propuesto varias alternativas para llevar a cabo el proceso de clasificación. Los resultados muestran hasta un 86% de precisión sobre un conjunto de 322 mamografías en formato SFM y un 85% en un conjunto de 1137 mamografías FFDM. Las técnicas de clasificación se han incorporado en un sistema CAD mejorando la precisión de los algoritmos de detección, disminuyendo los falsos positivos y aumentando los verdaderos positivos.

Análisis de la irregularidad en la actividad EEG de enfermos de Alzheimer mediante distancias espectrales

A. Bachiller Matarranz, J. Poza Crespo, A. Carreres Rodríguez, N. Jimeno Bulnes, R. Hornero Sánchez

Con el objetivo de estudiar las alteraciones de la enfermedad de Alzheimer (EA), se ha analizado la actividad electroencefalográfica (EEG) espontánea de 25 sujetos sanos y 32 enfermos con EA. Para ello se calcularon cuatro tipos de distancia: eculídea (DE), de Wooters (DW), de Kullback (DK) y de Jensen (DJ), para estimar la irregularidad y el desequilibrio en base a los cambios en el contenido espectral de la actividad EEG. Los resultados revelaron un aumento significativo de la distancia ($p < 0.05$), que conlleva una disminución significativa de la irregularidad y un aumento del desequilibrio en la EA. A través del estudio individual de los sensores, se obtuvieron diferencias más significativas ($p < 0.005$) en las regiones central, frontal y frontopolar. Asimismo, se realizaron análisis de clasificación, obteniendo una precisión diagnóstica del 73,6% (Sensibilidad: 78,1%; Especificidad: 68,0%) para DW y DJ en el sensor Fp1. Estos resultados sugieren que la medida de la irregularidad a través de distancias en el espacio de probabilidad puede aportar información útil para la ayuda en el diagnóstico de la EA y para entender los cambios que se producen en la dinámica cerebral.

Análisis de la actividad MEG en enfermos con Alzheimer y deterioro cognitivo leve mediante la turbulencia espectral

J. Poza Crespo, A. Bachiller Matarranz, M. García Gadañón, C. Gómez Peña, A. Fernández Lucas, R. Hornero Sánchez

Con el objetivo de estudiar las alteraciones de la enfermedad de Alzheimer (EA) en su fase incipiente, se ha analizado la actividad magnetoencefalográfica (MEG) espontánea de 27 sujetos sanos, 18 sujetos con deterioro cognitivo leve (DCL) y 36 enfermos con EA. Se calculó la turbulencia espectral (TE) para estimar la irregularidad en base a los cambios en el contenido espectral de la actividad MEG. Los resultados revelaron que la EA, tanto en sus fases avanzadas, como en su forma incipiente, conlleva una disminución significativa de la irregularidad ($p < 0.05$), junto con un aumento significativo de la variabilidad en la evolución de la TE ($p < 0.05$). Asimismo, la TE obtuvo una precisión global del 66.7% y un volumen bajo la superficie ROC (Receiver Operating Characteristics) de 0.5497. Estos resultados sugieren que la medida de irregularidad propuesta puede aportar información útil para la ayuda en el diagnóstico temprano de la EA y para entender los cambios que se producen en la dinámica cerebral de las fases incipientes de esta demencia.

Sesión: Ingeniería de la Rehabilitación 1

Modelado de Procesos de Neurorehabilitación

R. Caballero Hernández, C. Gómez Pérez, C. Cáceres Taladriz, A. García Rudolph, J. Vidal Samsó, M. Bernabeu Guitart, J.M. Tormos Muñoz, E.J. Gómez Aguilera

La Neurorehabilitación es un proceso clínico que se centra en el abordaje de la alteración del sistema nervioso. Existe una enorme variabilidad tanto en la tipología como en el grado de las lesiones neurológicas, lo que la convierte en un proceso extremadamente complejo de analizar y comprender. El presente trabajo se centra en el modelado de las principales actividades que se llevan a cabo en el contexto de la Neurorehabilitación actual con el objetivo de detectar aquellos puntos en que puedan ser mejoradas, tanto a nivel organizativo como a nivel de ejecución. Por otra parte, se trata de comprenderlas en profundidad para tratar de transformarlas posteriormente en nuevas actividades automatizadas y monitorizadas que se ajusten al nuevo paradigma de rehabilitación ubicua, personalizada y basada en la evidencia

A Powered Lower Limb Orthosis to Assist the Gait of Incomplete Spinal Cord Injured Patients

J.M. Font-Llagunes, F. Romero, S.H. Hossein Nia, F.J. Alonso, B.M. Vinagre, U. Lugrís

This paper addresses the mechanical design and control of a new active stance-control knee-ankle-foot orthosis. The orthosis is intended to provide gait assistance for incomplete spinal cord injured patients with functional hip muscles, but partially denervated knee and ankle muscles. This device consists of a passive compliant joint that constrains ankle plantar flexion, along with a powered knee unit that prevents knee flexion during stance and controls flexion-extension during swing. For this purpose, the knee joint incorporates a controllable mechanical locking system and an electrical DC motor. Based on human walking biomechanics, a hybrid control model is proposed. This model takes into account the parameters of the orthosis and the characteristics of the gait cycle, which is divided in eight different phases. A fractional order controller is designed following decision based control techniques.

Diseño de un sistema de rehabilitación virtual para patología escapulohumeral y su protocolo de validación

R. Lloréns, M. Alcañiz, F. Calduch Selma, V. Fuentes Rodríguez, E. Calvo Bonacho, L. Hernández Soto

La patología escapulohumeral es una de las mayores causas de incapacidad temporal y supone unos costes elevados a los distintos actores. La aplicación de la realidad virtual en los tratamientos rehabilitadores ha demostrado proporcionar beneficios respecto a la terapia tradicional en diversas patologías. Sin embargo, no ha sido debidamente aplicada en los trastornos osteomusculares. El presente artículo describe un sistema de rehabilitación virtual específicamente diseñado para el tratamiento de lesiones escapulohumorales, así como el protocolo de validación que se ha diseñado para el mismo. Para ello se propone un estudio multicéntrico con un tamaño muestral de 150 paciente) para evaluar si el sistema virtual desarrollado proporciona beneficios respecto a la terapia tradicional.

Escalada de Conciencia Virtual: Sistema de rehabilitación neuropsicológica para pacientes con Daño Cerebral Adquirido

P. Mesa-Gresa, C. Marin, R. Lloréns, M. Alcañiz, M.D. Navarro, J. Ferri

El daño cerebral adquirido (DCA) es una patología compleja que implica la pérdida de funciones cerebrales relacionadas con las capacidades motoras, cognitivas y psicológicas, incluyendo alteraciones en la conciencia de enfermedad. Recientemente, diversas investigaciones han evaluado la validez de aplicaciones tecnológicas en el tratamiento de enfermedades neuropsicológicas diversas. El principal objetivo del presente trabajo es presentar "Escalada de Conciencia Virtual" como herramienta tecnológica para la rehabilitación neuropsicológica de pacientes con DCA.

Validación del módulo de rehabilitación del equilibrio mediante alcances de BioTrak en pacientes con daño cerebral adquirido

R. Lloréns, P. Mesa Gresa, M. Alcañiz, C. Colomer, E. Noé

Este artículo describe los ejercicios de rehabilitación del equilibrio mediante alcances del sistema BioTrak, un sistema de rehabilitación que utiliza la tecnología de realidad virtual para sumergir a los pacientes en un entorno virtual en el que deben realizar determinados movimientos para conseguir ciertos objetivos. El sistema trata de motivar e implicar a los pacientes con el fin de aumentar su esfuerzo, su adherencia al tratamiento, y, por tanto, mejorar su recuperación. Este manuscrito presenta una visión general del sistema y una validación inicial. Trece pacientes con daño cerebral adquirido han participado en 15 sesiones con el sistema y muestran una mejora significativa en las escalas de Berg y Tinetti y en el control del equilibrio en el plano medio-lateral y antero-posterior, cuantificado con un estudio de posturografía.

Análisis comparativo de algoritmos de aprendizaje para predecir la evolución de pacientes con Daño Cerebral Adquirido

A. Marcano-Cedeño, P. Chausa, C. Cáceres, A. García, R. López, J.M. Tormos, E.J. Gómez

Este trabajo presenta un análisis comparativo entre tres algoritmos de aprendizaje diferentes basados en Árboles de Decisión (C4.5) y Redes Neuronales Artificiales (Perceptrón Multicapa MLP y Red Neuronal de Regresión General GRNN) que han sido implementados con el objetivo de predecir los resultados de la rehabilitación cognitiva de personas con daño cerebral adquirido. En el análisis se han incluido datos demográficos del paciente, el perfil de afectación y los resultados provenientes de las tareas de rehabilitación ejecutadas por los pacientes. Los modelos han sido evaluados utilizando la base de datos del Institut Guttmann. El rendimiento de los algoritmos se midió a través del análisis de la especificidad, sensibilidad y exactitud en la precisión y el análisis de la matriz de confusión. Los resultados muestran que la implementación del C4.5 alcanzó una especificidad, sensibilidad y exactitud en la precisión del 98.43%, 83.77% y 89.42% respectivamente. El rendimiento del C4.5 fue significativamente superior al obtenido por el Perceptrón Multicapa y la Red de Regresión General.

Jueves 17 de Noviembre de 2011

Sesión: Informática Médica

Herramientas semánticas orientadas al ciudadano para el control de acceso a sus recursos sanitarios

J. Calvillo Arbizu, I. Román Martínez, L.M. Roa Romero

Una de las tendencias en la asistencia sanitaria actual es la de promover escenarios centrados en el ciudadano con éste desempeñando un rol activo en el mantenimiento de su salud. La autogestión del ciudadano del control de acceso a sus recursos sanitarios constituye un pilar fundamental en estos escenarios. En este trabajo se desarrollan mecanismos basados en herramientas semánticas para asistir al ciudadano en la especificación de políticas de control de acceso a su información y recursos sanitarios. Debido al heterogéneo espectro que presenta la población de usuarios (en la mayoría de los casos no expertos en tecnología), se ha potenciado la usabilidad de las soluciones y simplificado las tareas de gestión ocultando los detalles de bajo nivel. Así un usuario puede especificar sus preferencias a partir de modelos y serán los mecanismos semánticos los que traducirán dichas preferencias a políticas expresadas en lenguajes procesables de forma automática. La decisión de permitir o no el acceso es realizada por un motor de inferencia que utiliza las políticas definidas por el usuario y ontologías del dominio.

Implementación de un sistema de control de ejercicios físicos a distancia de bajo coste

J.D. García Pérez, A. Soriano Payá, D. Ruíz Fernández, S. Hernández Sánchez, O. Marín Alonso

Este artículo presenta la implementación de un sistema para controlar a distancia la realización de ejercicios de rehabilitación y de entrenamiento deportivo. Sus principales beneficios son disminuir los costes del tratamiento, mejorar la calidad de vida del paciente y reducir las listas de espera. Para ello, se pretende aumentar el grado de adherencia en los tratamientos de rehabilitación y en los programas de entrenamiento deportivo. La aplicación está implementada siguiendo el modelo cliente/servidor y garantiza la privacidad de los datos utilizando protocolos y técnicas seguras. Con este sistema se facilita la tarea de controlar la evolución de la realización de los ejercicios que los pacientes llevan a cabo. Esta nueva posibilidad plantea un significativo avance en la tradicional idea del fisioterapeuta revisando los ejercicios única y exclusivamente en su consulta médica.

Sistema basado en dispositivos móviles y tecnología RFID para la gestión del mantenimiento de equipos de electromedicina.

A. Lara Vega, M. Lucas Hernández, J.B. Pagador, J.C. Fernández Tejada, F.M. Sánchez Margallo

Tradicionalmente, las empresas de electromedicina realizan la identificación de los equipos a los que prestan servicios mediante códigos de barra o identificadores propios. Esta identificación es necesaria para llevar a cabo el mantenimiento correctivo y preventivo. El uso emergente de la tecnología RFID logra que esta labor de identificación sea mucho más sencilla, segura y eficaz, además de plantear posibles ahorros económicos a medio plazo. En este trabajo, se integran la tecnología RFID y los dispositivos móviles, para crear un producto basado en una aplicación, que es capaz de identificar correctamente los equipos de electromedicina y, apoyado por un servidor dedicado, lleva a cabo las tareas cotidianas de mantenimiento de electromedicina de una forma mucho más rápida.

Caracterización y análisis de las interacciones de regulación entre los factores de transcripción y los genes

J. Maynou, E. Pairó, R. Massanet, M. Vallverdú, P. Caminal, A. Perera

El estudio y la comprensión de las redes de interacción entre proteínas es fundamental para entender el funcionamiento de los diferentes procesos biológicos a nivel celular. El conjunto de interacciones entre proteínas, definido como interactoma, es muy complejo debido al número y a los diferentes tipos de interacciones existentes. En este contexto, estudiar las interacciones de regulación entre proteína y ácido desoxirribonucleico (Factor de Transcripción-ADN) es importante para comprender el nivel de expresión de los genes afectados. El principal objetivo de este trabajo es la caracterización desde el punto de vista estadístico de los factores de transcripción que regulan un gen y de los genes regulados por un factor de transcripción. Los datos han sido obtenidos de la base de datos String 1 y de la aplicación de minería de datos de SabioSciences 2. El trabajo se centra en las interacciones de regulación TF-gen para el organismo Homo sapiens.

Algoritmo de búsqueda de secuencias cis-regulatorias basado en el análisis del incremento de la información mediante la divergencia de Rényi

J. Maynou, M. Vallverdú, P. Caminal, A Perera

La regulación de la expresión génica es un proceso fundamental en el desarrollo y funcionamiento de todo organismo vivo. Es un proceso altamente regulado que involucra la unión de una proteína llamada factor de transcripción (TF) a una secuencia específica (secuencia de unión). En este contexto, la detección de las secuencias regulatorias es fundamental para entender mejor la regulación génica. El principal objetivo de este trabajo es proponer una metodología basada en el incremento de la información para la detección de secuencias regulatorias. Dicha metodología asume que existe una correlación entre las posiciones de los puntos de unión la cuál es caracterizada mediante la divergencia de Rényi. Esta metodología ha sido aplicada en la búsqueda de diferentes factores de transcripción para varios organismos: Mus musculus, Rattus norvegicus, Drosophila melanogaster y Homo sapiens. Los resultados obtenidos han sido visualizados mediante las correspondientes curvas ROC (Receiver Operating Characteristic) y comparados con MEME (Multiple expectation-maximization for motif elicitation) y ITEME (Information Theory for Motif Estimation) mediante un paquete en R llamado MEET (Motif Elements Estimation Toolkit).

Sesión 2: Procesamiento de señal 2

Efecto del filtrado de la interferencia debida a la resucitación cardiopulmonar en los predictores de desfibrilación exitosa

E. Alonso González, E. Aramendi Ecenarro, U. Ayala Fernández, D. González Otero

Es necesario identificar el instante óptimo de desfibrilación para optimizar la probabilidad de supervivencia ante una fibrilación ventricular (FV). 344 registros correspondientes a intervalos previos a desfibrilaciones se han analizado. 35 restauraban la circulación espontánea (return of spontaneous circulation, ROSC) y 309 no lo hacían. Cada registro estaba compuesto por un intervalo afectado por la interferencia introducida por el masaje de resucitación cardiopulmonar (RCP) y otro libre de interferencia. Las características de la FV se han analizado en segmentos de 3.2 s en los dominios temporal y frecuencial en ambos intervalos de cada registro. Las AUC (Area Under Curve) de las curvas ROC (Receiver Operating Characteristic) se han usado para estimar la capacidad discriminativa de cada característica. Las características de ambos intervalos se han evaluado comparando las características de los segmentos contiguos de ambos intervalos y analizando por separado cada intervalo. Los valores de los parámetros que cuantifican cada característica del electrocardiograma (ECG) apenas muestran variación en la media al comparar los segmentos contiguos de cada intervalo, pero la varianza del parámetro es muy superior en los segmentos filtrados, especialmente en aquellos registros que no restauran la circulación. Esos registros se consideran más susceptibles al efecto del filtro. La sensibilidad, especificidad y AUC obtenidos analizando la parte limpia de los registros son equiparables a los reportados por otros autores y superiores a los obtenidos en la parte filtrada. Por tanto, el filtro de supresión de interferencia RCP disminuye la capacidad discriminativa de los parámetros predictores del éxito de la desfibrilación.

Clasificación bayesiana de sujetos roncoadores con Síndrome de Apnea ipoapnea del Sueño mediante un método Kernel

J. Solà-Soler; J. A. Fiz; J. Morera, R. Jané

El gold standard para diagnosticar el Síndrome de Apnea Hipoapnea del Sueño (SAHS) es la polisomnografía (PSG), un procedimiento caro y laborioso. Resultaría de mucha ayuda disponer de un método de screening sencillo que permitiera determinar la severidad de un sujeto antes de realizarle una PSG. En la literatura se han reportado diferencias significativas en las características acústicas del ronquido entre roncoadores simples y pacientes con SAHS. La mayoría de estudios suele clasificar los sujetos en dos grupos a partir de un umbral de Índice de Apnea-Hipoapnea (AHI). Recientemente se ha propuesto un clasificador multigrupo bayesiano con estimación Gaussiana de la función de densidad de probabilidad (PDF), usando características del ronquido pero también información de las apneas. En este trabajo mostramos que un clasificador bayesiano con estimación Kernel de la PDF mejora la aproximación Gaussiana, y permite la clasificación de sujetos con SAHS en tres grupos en función de su severidad. El clasificador utiliza sólo información obtenida de los ronquidos. El método propuesto podría ser la base de un procedimiento de screening de SAHS con un solo canal basado en el ronquido.

Un algoritmo de inteligencia artificial para la detección automática de nivel de intensidad y mecanismo metabólico predominante durante la actividad física mediante acelerometría multiaxial y ritmo cardíaco

F. García García, P.J. Benito Peinado, E.J. Gómez Aguilera, M.E. Hernando Pérez

En este trabajo se propone y evalúa un algoritmo de aprendizaje inteligente para el reconocimiento automático de patrones de actividad física a partir de señales simultáneas de acelerometría multiaxial y frecuencia cardíaca. Los datos (179.8h en total) fueron adquiridos en dos experimentos: uno en condiciones libres (149.35h), otro en circuitos de gimnasio (30.45h); y posteriormente agrupados por niveles de intensidad (sedentaria/moderada/vigorosa), según sus equivalentes metabólicos (MET). Asimismo, durante 16.8h se registró qué mecanismo metabólico (aeróbico/mixto/anaeróbico) era predominante. El esquema de aprendizaje propuesto se compone de: definición de características, extracción de las más significativas mediante algoritmos genéticos, clasificación supervisada usando un perceptrón multicapa (MLP) y, por último, aplicación de un modelo markoviano oculto (HMM) para incorporar información sobre tendencias temporales. El rendimiento en clasificación se evaluó en 30 repeticiones de validación cruzada; obteniéndose exactitudes elevadas (88.83±1.00% intensidad, 88.74±8.30% metabolismo predominante) y una detección satisfactoria (hasta 81.21%) para aquellas clases con menor representación en el universo de aprendizaje. Además, los errores resultaron ser mayoritariamente breves y transitorios; por tanto, con un escaso impacto práctico.

En consecuencia, consideramos que nuestra propuesta es viable y útil para la monitorización ambulatoria de la actividad física diaria y el seguimiento de planes de ejercicio, así como para estudiar la influencia de diferentes tipos de ejercicio; por ejemplo, sobre el control metabólico en pacientes diabéticos.

Generación de la señal toco-like a partir del registro electrohisterograma

Y. Ye-Lin, J. Alberola-Rubio, G. Prats-Boluda, J. Garcia-Casado, A. Perales

Actualmente, la monitorización no invasiva de las contracciones uterinas en el ámbito hospitalario se realiza mediante el tocodinámometro. La electrohisterografía (EHG) es una técnica para monitorizar la actividad eléctrica uterina de forma no-invasiva. No obstante, la aplicación clínica de esta técnica todavía se encuentra limitada dada la dificultad de interpretar las informaciones contenidas en los registros EHG por el personal clínico. El objetivo del presente trabajo es obtener una señal toco-like (similar al registro de la presión) a partir del EHG. Para ello, se ha calculado el primer momento estadístico no-normalizado derivado del espectrograma de la señal EHG. Los resultados experimentales muestran que la señal toco-like generada a partir del EHG correlaciona fuertemente con el registro de la presión uterina, proporcionando una herramienta de identificación rápida de las contracciones en el EHG

Análisis de la actividad MEG espontánea en el trastorno por déficit de atención e hiperactividad mediante la entropía difusa

C. Gómez, J. Poza, A. Fernández, A. Bachiller, M. García, R. Hornero

El objetivo de este estudio es analizar la actividad magnética cerebral en niños con trastorno por déficit de atención e hiperactividad (TDAH) utilizando un método de análisis no lineal denominado entropía difusa (FuzzyEn). Aplicada a series temporales, la FuzzyEn permite estimar la regularidad de las señales. Los magnetoencefalogramas se registraron en 14 pacientes con TDAH y en 14 sujetos de control. Se encontraron diferencias significativas ($p < 0.05$; test de la t de Student con corrección de Bonferroni) entre pacientes y controles en las cinco regiones cerebrales estudiadas (anterior, central, posterior, lateral izquierda y lateral derecha). Además, utilizando curvas ROC se alcanzaron precisiones del 82.14% en las regiones anterior y lateral derecha. Nuestros resultados han mostrado la capacidad de la FuzzyEn para detectar las alteraciones que el TDAH provoca en la actividad cerebral de los pacientes.

Análisis HRV en la Detección de Somnolencias en Conductores

J. Vicente, P. Laguna, A. Bartra, R. Bailón

Se estima que entorno al 10-30% de los accidentes con víctimas mortales en carretera están relacionados con conductores somnolientos o fatigados. La detección de somnolencias en conductores, basada tanto en señales biológicas como del vehículo, está siendo investigada en la seguridad preventiva en automóviles. La actividad del Sistema Nervioso Autónomo (SNA), que puede ser medida de forma no invasiva a partir de la Variabilidad del Ritmo Cardíaco (HRV) obtenida del ECG de superficie, presenta alteraciones durante episodios de estrés, fatiga extrema y somnolencia. Nuestra hipótesis es que estas alteraciones del SNA se manifiestan en la HRV. En este trabajo hemos desarrollado un detector en línea de somnolencias de conductores basado en el análisis de la HRV. Se han analizado dos bases de datos proporcionadas por la empresa Ficomirrors: una de simulación de conducción, en la que los sujetos presentan diferentes niveles de privación de sueño, y otra de conducción en carretera sin privación de sueño. Cada minuto de los registros fue anotado como despierto o somnoliento por un observador externo y constituye nuestra referencia. El detector propuesto clasifica los minutos de somnolencias con una sensibilidad de 0.85 y un valor predictivo positivo de 0.93 utilizando 25 características.

Sesión: Imágenes Biomédicas 2

SATURN2: An Improved Software Tool for Neuroimaging Analysis

G. Barrio-Arranz, S. Aja-Fernández, C. Alberola-López, M. Martín-Fernández

In this paper we present a new version of Saturn (Software Application of Tensor Utilities for Research in Neuroimaging) software tool. This is a package created for DTI (Difussion Tensor Imaging) analysis and visualization, specially in the areas of tensor computing, ciber tractography and DTI quantitative analysis.

Saturn2 has been designed and developed for its use in diagnostical and research enviroments by the Laboratorio de Procesado de Imagen of the University of Valladolid.

The program has been written in C++, based on the Open Source Libraries ITK (Image Toolkit), VTK (Visualization Toolkit) and Qt.

Saturn2 is available online for Windows, Linux and Mac at <http://www.lpi.tel.uva.es/saturn/>.

Detección automática de puntos singulares en imágenes de resonancia magnética cerebral.

M. Luna Serrano, F. Gayá Moreno, J.M. Tormos Muñoz, E.J. Gómez Aguilera

Los avances de las últimas décadas en las técnicas de neuroimagen permiten la detección de posibles lesiones que pueden afectar a la calidad de vida del paciente. Uno de los problemas existentes en el tratamiento de neuroimagen es la alta variabilidad inter paciente tanto de forma como de tamaño existente en las estructuras cerebrales. La detección de puntos singulares que identifiquen zonas homólogas en estudios de imagen de distintos pacientes constituye una aproximación novedosa para la resolución de estos problemas. En este trabajo se realiza una comparación de los resultados de dos algoritmos muy utilizados en el campo de la visión artificial que extraen descriptores de puntos singulares, aplicados a imágenes 2D de resonancia magnética cerebral.

Algoritmo Level-Set para Segmentación Hepática en TAC con Restricciones de Curvatura Local

D. Jimenez-Carretero, L. Fernandez-de-Manuel, J. Pascau, J. M. Tellado, E. Ramon, M. Desco, A. Santos, M.J. Ledesma-Carbayo

La cirugía hepática avanzada requiere de una precisa planificación pre-operatoria en la que tanto la segmentación anatómica como la estimación del volumen hepático remanente tienen una importancia clave a la hora de evitar un fallo hepático post-operatorio. En este contexto, algoritmos basados en level-sets han logrado mejores resultados que otros, especialmente cuando se tratan casos con un parénquima hepático alterado o en hígados previamente resecaados. Con el objetivo de mejorar las medidas de volumen hepático funcional, se proponen dos estrategias para completar y realzar algoritmos previos basados en level-sets: una estrategia optimizada multi-resolución con curvatura adaptativa y corrección/refinamiento de detalles, junto con un paso semiautomático adicional en el que se imponen restricciones de curvatura local. Los resultados muestran segmentaciones robustas y precisas, especialmente en estructuras alargadas, detectando lesiones internas y evitando fugas o escapes a estructuras proximales.

Transmurality Maps in Late Enhancement Cardiac Magnetic Resonance Imaging by a New Radial Fast Marching Method

S. Merino-Caviedes, L. Cordero-Grande, M. Teresa Pérez, M. Martín-Fernández

Fast Marching methods can be used to obtain approximate Euclidean distances to a contour with a low computational cost. Here, a new Fast Marching method is proposed, where the radial distance to a contour is computed. This may be useful to research on new parameters to measure the functional outcome after revascularization in myocardial infarction patients. A multi-stencil numerical scheme has been developed to improve the accuracy of the results by including 8-neighbors in the computation. The algorithm has been tested on synthetic images and Contrast Enhanced Magnetic Resonance volumes, with promising results.

Diffusion Weighted MRI Rician Denoising

A. Martín, J.F. Garamendi, E. Schiavi, J.A. Hernández-Tamames

We consider a variational model for Diffusion Weighted Magnetic Resonance Images (DW-MRI) denoising. This is based on a variational modelling of Rician noise which leads to the minimization of an energy functional which is performed through the resolution of its Euler-Lagrange equation. In order to preserve high-contrast images an iterative regularization scheme is applied. The algorithm is tested with real DW-MRI brain images. After this, the Diffusion Tensor Image (DTI) is calculated with both DW-MRI (the original and the denoised) and finally the original and denoised computed FA images and their color-code orientation maps are compared.

Herramienta software para visualizar el mapa intraglandular del cáncer de próstata

J. Rodríguez, J.L. Ruiz-Cerdá, A. Soto, J.M. Sabater-Navarro, N. García-Aracil

Objetivo: Desarrollo de una herramienta de imagen tridimensional para visualizar el mapa intraglandular del cáncer de próstata en base a la información proporcionada por los hallazgos histopatológicos de la biopsia prostática. Material y métodos: Estudio prospectivo en el que se recogió la información de la biopsia prostática y de las piezas de prostatectomía radical de 277 pacientes diagnosticados e intervenidos sucesivamente en nuestro hospital por Cáncer de Próstata (CaP) localizado. De la biopsia se obtuvo información sobre: zona prostática de la toma de biopsia exacta, longitud de cada cilindro y el porcentaje de tumor que contenía y el grado de Gleason. Las piezas quirúrgicas de prostatectomía radical se evaluaron mediante una combinación del método de muestreo por cuadrantes y secciones completas. Toda la información fue digitalizada y validada. Resultados: De todas las técnicas predictivas utilizadas, la redes neuronales demostraron ser las más precisas en la estimación de la localización regional y extensión del cáncer de próstata intraglandular. La utilización de parámetros como el PSA, la suma de Gleason o el volumen prostático no mejoró sustancialmente las estimaciones predictivas Conclusiones: La aplicación informática desarrollada es una nueva herramienta gráfica que permite visualizar el mapa intraglandular del cáncer de próstata a partir de la única información que disponemos en la práctica clínica previa a planificar la prostatectomía radical. Su validez práctica deberá ser demostrada mediante estudios prospectivos.

Sesión: Modelado

Simulación de la actividad eléctrica cardiaca mediante algoritmos de resolución de paso adaptativo para GPU

V.M. García, A. Liberos, A.M. Climent, A. Vidal, J. Millet, A. González

La simulación de la actividad eléctrica del corazón requiere de la resolución de un gran sistema de ecuaciones diferenciales ordinarias, esto ocupa una enorme cantidad de tiempo de computación. Sin embargo, en los últimos años se están introduciendo, en el ámbito de la computación de alto rendimiento, las unidades de procesamiento gráfico (GPU). Estos potentes dispositivos han atraído a grupos de investigación que requieren simular la actividad eléctrica del corazón. Sin embargo, las técnicas numéricas aplicadas en este contexto se limitan al uso de métodos basados en un paso de tiempo fijo. En este trabajo se presenta un método de resolución basado en tamaño de paso adaptativo para GPU. Dicho algoritmo es evaluado mediante la utilización de un modelo de 300 células auriculares. Los resultados presentados en este estudio muestran la viabilidad de implementar un método de resolución robusto basado en tamaño de paso adaptativo sobre GPU. Como era de esperar, las implementaciones GPU lograron una mayor eficiencia que las soluciones de la CPU. Además, la metodología basada en tamaño de paso adaptativo ha logrado una reducción del tiempo de cómputo de hasta un 25% frente a las implementaciones en paso fijo.

Método Paramétrico de Inicialización en Páncreas Artificial

J.J. Hernández de la Encina, A. Rodríguez Herrero, C. Pérez Gandía, E.J. Gómez, M.E. Hernando.

En este trabajo se presenta un procedimiento de inicialización basada en la teoría de la identificación de sistemas. La inicialización se aplica a un controlador en lazo cerrado para la diabetes tipo 1, diseñado mediante la inversión de un modelo compartimental de glucosa, el controlador necesita de un ajuste inicial de una ganancia con los datos previos a la puesta en servicio del lazo cerrado, que es la terapia prescrita por el especialista, con el ajuste se pretende que el controlador realice en el peor de los casos esa prescripción. Como la respuesta glucémica a las dosis propuestas por el controlador no existe en fase de inicialización se utiliza un modelo paramétrico para realizar su estimación. Los resultados en simulación muestran que el método de inicialización basado en la identificación paramétrica es más efectivo que el basado en el que el target es siempre alcanzado para el controlador CIC-SCL puesto que acerca el ajuste a la heurística.

Discriminación de ritmos desfibrilables en pacientes adultos y pediátricos

S. Ruiz de Gauna Gutiérrez, J. Ruiz Ojeda, D. González Otero, U. Ayala Fernández, E. Alonso González

El diseño de algoritmos de discriminación de arritmias desfibrilables para pacientes adultos y pediátricos requiere la búsqueda de parámetros de discriminación que sean eficientes independientemente del grupo de edad al que se apliquen. En este trabajo se definen dos parámetros en diferentes dominios de la señal y se estudia su capacidad de discriminación con una base extensa de registros ECG de pacientes adultos y pediátricos. Se demuestra que una combinación de ambos parámetros permite obtener una sensibilidad y especificidad adecuadas simultáneamente en pacientes adultos y pediátricos. Sin embargo, se constata la dificultad que presenta la discriminación de las taquicardias ventriculares pediátricas. La discriminación entre taquicardias ventriculares y taquicardias supraventriculares pediátricas es un reto tanto a la hora de adaptar un algoritmo de adultos para su uso pediátrico como a la hora de diseñar un único algoritmo de discriminación válido para pacientes de ambos grupos de edad.

Propagación de luz pulsada en tejidos biológicos mediante teoría de la difusión y diferencias finitas en el dominio del tiempo

N. Ortega-Quijano, O. G. Romanov, F. Fanjul-Vélez, I. Salas-García, A. L. Tolstik, J. L. Arce-Diego

En este trabajo se analiza la propagación óptica en un medio turbio mediante el método de diferencias finitas en el dominio del tiempo (FDTD). Concretamente se aplica a los tejidos biológicos. La propagación de la luz continua en un medio turbio ha sido ampliamente estudiada aunque no ha sido así en el caso de luz pulsada debido a su complejidad. Este trabajo se centra en la luz pulsada. Se aplica el método FDTD a varios medios con parámetros ópticos dentro del rango de los observados en los tejidos biológicos. Se analizan las modificaciones en la propagación de la luz pulsada en función de características de los esparcidores como el tamaño, la

concentración y el contraste óptico. Los resultados obtenidos se comparan con los obtenidos mediante la aproximación de difusión. La potencialidad del método FDTD comparado con el modelo de difusión radica en su elevada precisión, su capacidad para realizar simulaciones en el tiempo y aportar toda la información relacionada con la fase y la coherencia del frente de onda. Los resultados obtenidos tienen aplicación en un gran número de áreas de interés como el estudio en el tiempo de la propagación de pulsos de luz ultracortos, la optimización de la profundidad de penetración óptica, las propiedades de coherencia de la luz pulsada y el efecto de la modificación de los frentes de onda sobre la propagación de la luz. Todos estos aspectos resultan esenciales en la aplicación optimizada de técnicas ópticas para el diagnóstico y el tratamiento.

Aplicabilidad de la supercomputación al modelado de sistemas biomédicos

J. Corral-García, D. Cortés-Polo, C. Gómez-Martín, J.L. González-Sánchez, F. Lemus-Prieto, A. Bejarano-Borrega, J. Lázaro-Jareño

Hoy en día, el avance de la computación de altas prestaciones permite a los investigadores modelar y simular sistemas complejos en el campo de la biomedicina. Estas investigaciones se benefician de las grandes capacidades de cálculo así como de las posibilidades de almacenamiento para simular/modelar estructuras que de otra manera se tardarían varios años en solucionar.

Para obtener los mejores resultados, es importante que los investigadores conozcan las posibilidades que la computación ofrece para resolver sus propuestas y obtener el máximo rendimiento en tiempo consumido y recursos usados. La supercomputación de memoria compartida probablemente sea la forma más simple de explotar el paralelismo y encontrar un equilibrio adecuado entre tiempo y recursos compartidos entre procesos paralelos. Al ser una tecnología ya madura, los investigadores tienen a su alcance una gran potencia de cálculo que mejora los tiempos de obtención de los resultados así como capacidad de almacenamiento de los datos generados.

En este papel se presenta la computación de memoria compartida como una posibilidad más ante las necesidades de la comunidad científica en el campo de la bioingeniería así como los proyectos que han sido puestos en marcha sobre la misma plataforma.

Modelo matemático para estimar la temperatura en el tejido cardíaco durante la ablación por radiofrecuencia: una prueba de concepto basado en un modelo de elementos finitos

J. Alba Martínez, M. Trujillo Guillén, R. Blasco Giménez, E. Berjano Zanón

La ablación cardíaca por radiofrecuencia (ACRF) se ha utilizado para tratar algunos tipos de arritmias cardíacas. La temperatura dentro de los tejidos es desconocida. La estimación de la temperatura a pocos milímetros de distancia en el tejido es crucial para obtener un mejor control del tamaño de la lesión. Anteriormente, hemos propuesto y probado un modelo experimental ARMAX (no estructural) para estimar la temperatura en el tejido durante ACRF. Por lo tanto, ahora nuestro objetivo es el desarrollo de un modelo macroscópico (estructural) basado en principios físicos, lo que llevaría a la estimación de la temperatura durante ACRF. Para ello, buscamos las relaciones entre la temperatura del tejido y la tensión aplicada cuando las características del tejido son variadas. Los resultados muestran que esta relación se puede expresar como una función de transferencia de primer orden. Además, el error de temperatura estimada obtenida a partir del modelo macroscópico fue de -4°C .

Sesión: Telemedicina 1

Servicio basado en telemedicina para el soporte de un programa de alta precoz hospitalaria de pacientes EPOC

M. Pascual, B. Cadavid, M.A. González, B. de León, A. Trisán², M. Carmona, R. Álvarez, J. Pozo, J. García, J. Fragua, R. Somolinos, S. Pérez de la Cámara, A. Muñoz, R. Malo, M.Valle, A.López, P.Ussetti

El objetivo de este proyecto es evaluar la viabilidad de un servicio basado en telemedicina (e-servicio) para la hospitalización a domicilio de pacientes subsidiarios de un programa de alta precoz domiciliaria de exacerbaciones de EPOC. Específicamente: 1) Definir, diseñar, desarrollar y desplegar un e-servicio que permita la monitorización multiparamétrica de parámetros biomédicos de pacientes con EPOC para poder llevar a cabo desde el hospital el seguimiento protocolizado de su situación clínica; 2) Evaluar la viabilidad técnica (calidad, funcionamiento y usabilidad del prototipo), y la aceptabilidad y la satisfacción de los usuarios del sistema (pacientes, familiares y profesionales sanitarios). El estudio se realizará en el Servicio de Neumología del Hospital Universitario Puerta de Hierro de Majadahonda.

Una solución SNMP para la gestión técnica de dispositivos médicos ISO/IEEE 11073

N. Lasierra, A. Muñoz, A. Alesanco, J. Escayola, J. García

En este artículo se presenta el diseño e implementación de una arquitectura basada en la integración de SNMPv3 (Simple Network Management Protocol versión 3) y el estándar ISO/IEEE 11073 (X73) para la gestión de datos técnicos en escenarios de telemonitorización de atención domiciliaria. Esta arquitectura se basa en el desarrollo de un agente SNMPv3-proxy X73 el cual está compuesto de tres módulos: 1) comunicaciones SNMPv3, 2) diseño de una MIB (Management Information Base) 3) proxy X73. En este escenario, los dispositivos médicos (MDs, Medical Devices) envían la información al dispositivo concentrador de datos (denominado Compute Engine, CE) utilizando el estándar X73. Estos datos junto con información de recursos propios del CE son almacenados en la MIB del agente. Finalmente, a través de una comunicación SNMP, un gestor externo puede acceder de forma remota a dicha información. Además, la solución propuesta pone a disposición del gestor un entorno de configuración de alarmas y eventos que facilitan la detección automática de anomalías en el comportamiento de los dispositivos gestionados.

Diseño y Simulación de Antenas Energéticamente Eficientes para Redes de Sensores Corporales

V. Roldán Porras, D. Naranjo Hernández, A. Callejón Leblic, L. M. Roa Romero, L. J. Reina Tosina

El presente trabajo muestra la metodología seguida en el proceso de diseño de antenas energéticamente eficientes para redes de sensores corporales. En primer lugar, se seleccionaron la tecnología y el dispositivo transceptor para el desarrollo de las comunicaciones entre los sensores de una red de monitorización del movimiento humano, atendiendo a criterios de optimización de consumo, coste y tamaño, lo que nos permitió a su vez establecer las especificaciones de diseño para las antenas. Posteriormente, para facilitar el proceso de diseño, se partió de un conjunto de antenas propuestas por el fabricante del transceptor, las cuales fueron modificadas y adaptadas para que cumplieran con las restricciones de diseño previamente establecidas. Finalmente, se escogieron aquellas que ofrecieron mejores prestaciones y se realizó la implementación de una de ellas. Los resultados obtenidos evidenciaron la necesidad de personalización del sistema de comunicaciones para adaptarse a las características particulares de la aplicación de uso.

Habilitadores para aplicación de teleconsulta sobre IP multimedia subsystem

P. A. Moreno Sánchez, M^a E. Hernando Pérez, A. de Poorter, A. Hernández Ortiz, F. González Vidal, E.J. Gómez Aguilera

En el presente trabajo se presenta el diseño e implementación de un conjunto de habilitadores o servicios genéricos para aplicaciones de teleconsulta sobre redes IMS. A partir de las funcionalidades identificadas en las aplicaciones de teleconsulta se han diseñado los habilitadores a desarrollar, que son los siguientes: una sala de espera virtual, una pizarra virtual y una multiconferencia multimedia. Estos servicios utilizan a su vez otros habilitadores genéricos referidos en el estado del arte de la arquitectura IMS. Tales servicios se han integrado en una arquitectura IMS para garantizar su funcionamiento. Para evaluar el funcionamiento de los habilitadores desarrollados se ha definido e implementado el caso de uso de una aplicación de teleconsulta avanzada.

Propuesta de Nueva Especialización ISO/IEEE11073 para Dispositivos ECG Avanzados

S. Led, M. Martínez de Espronceda, J. Redondo, L. Serrano, I. Martínez, J. Trigo, J. Escayola, J. García

Actualmente, los nuevos servicios uSalud basados en dispositivos médicos personales (PHD) adolecen de falta de estandarización en la comunicación entre sus elementos. El estándar de interoperabilidad ISO/IEEE11073 – PHD constituye la norma más extendida y desarrollada, y posee especializaciones para dispositivos médicos tan diversos como pulsioxímetros, básculas, tensiómetros, ECG básicos, etc. Sin embargo, no existe una especialización enfocada a dispositivos de diagnóstico ECG. Este artículo describe los aspectos más relevantes de una propuesta de nueva especialización para dispositivos ECG avanzados, tomando como base para su desarrollo un servicio de monitorización ECG ambulatoria como es HOLTIN.

Aportaciones a la implementación de algoritmos en sistemas embebidos en tiempo real

M. Estrugo, M. A. Estudillo Valderrama, L. M. Roa Romero, L. J. Reina Tosina, G. Barbarov Rostán, D. Naranjo Hernández

En este trabajo se pone de manifiesto la importancia de los sistemas portables para la monitorización ubicua sanitaria, mediante la investigación y desarrollo de métodos para la implementación de algoritmos embebidos en tiempo real. Así, se ha propuesto un procedimiento general que abarca todo el proceso, desde el diseño del algoritmo original hasta su ejecución en el sistema portable, que es extensible a cualquier tipo de señal y de procesamiento requerido. El procedimiento se ha validado para un caso de uso concreto, mediante un sistema embebido de monitorización del movimiento humano

Sesión: Ingeniería de la Rehabilitación2

Efectos de la estimulación neuroprotésica sobre la regeneración funcional de nervio periférico seccionado.

C. Herrera-Rincón, M. Ríos-Torres, S. Marín-Izquierdo, C. Torets, A. Córdoba-Claros, M. Loo-Flores, F. Panetsos

El desarrollo de neuroprótesis que, idealmente, permitan el control y destreza de movimientos así como un feedback sensitivo natural en pacientes amputados, requiere la conexión directa y modalidad-específica de nervio periférico (fibras sensitivas-sensores y fibras motoras-efectores) con el sistema electrónico. Numerosos trabajos han demostrado que la estimulación eléctrica (ES) puntual tiene efectos beneficiosos sobre el crecimiento de nervio periférico lesionado. Sin embargo, pocos estudios se centran en los efectos de la estimulación neuroprotésica, a largo plazo, del nervio periférico y su consecuente impacto a nivel del sistema nervioso central. Aquí, presentamos un diseño experimental para evaluar los efectos de la estimulación eléctrica crónica sobre la regeneración de nervio periférico modalidad-específica en un modelo in vivo de rata. Los resultados preliminares sugieren que la ES crónica tiene efectos medibles sobre la tasa de regeneración axonal, acelerando drásticamente la reinervación del extremo distal. El método de evaluación histológica mediante aplicación secuencial de trazadores retrógrados fluorescentes, permite asimismo identificar y cuantificar las neuronas en regeneración en función de su modalidad. El diseño experimental propuesto supone un método avanzado e insesgado para el estudio de la interfaz nervio-máquina y el impacto biológico de la estimulación neuroprotésica sobre las lesiones de sistema nervioso.

Entornos virtuales de vídeo interactivo para neurorrehabilitación cognitiva

J.M. Martínez-Moreno, P. Sánchez-González, M. Morell Vilaseca, A. García Rudolph, S. González Palmero, A. García-Molina, T. Roig Rovira, C. Cáceres Taladriz, J.M. Tormos Muñoz, E.J. Gómez Aguilera

En pocos años, la discapacidad de origen cognitivo será uno de los principales problemas de salud. El déficit cognitivo influye en la ejecución de todas las actividades de la vida diaria. Pacientes con una afección de este tipo ven alterados su entorno social y familiar. Por todo ello, se hace imprescindible el desarrollo de programas de rehabilitación que permitan minimizar las consecuencias de las lesiones adquiridas y restituir o compensar las funciones afectadas. En la actualidad nos encontramos en un momento de cambio en las metodologías de la neurorrehabilitación, donde los entornos virtuales digitales interactivos son una fuente de innovación y una ventana terapéutica para la generación de nuevas estrategias basadas en una rehabilitación personalizada, monitorizada y ubicua, con la que lograr el máximo nivel de realización en las actividades de vida diaria. En este trabajo de investigación se plantea el uso del vídeo interactivo como medio tecnológico para realizar las terapias de rehabilitación cognitiva. Se presenta una prueba de concepto de una actividad de vida diaria y su posterior análisis por el equipo clínico del Institut Guttmann. Los resultados preliminares apoyan su uso para alcanzar una rehabilitación basada en el nuevo paradigma.

Entorno de monitorización de la atención visual para rehabilitación cognitiva

F. Molina Nájera, J. Solana Sánchez, C. Cáceres Taladriz, M. Morell Vilaseca, A. García Rudolph, A. García Molina, T. Roig Rovira, J.M. Tormos, E.J. Gómez Aguilera

Los sistemas de tele-rehabilitación son uno de los elementos que podrían tener mayor impacto a la hora de reducir costes y extender las terapias de neurorrehabilitación. El uso de estos sistemas también conlleva algunas dificultades. Una de las más importantes es la falta de supervisión sobre los pacientes que realizan la terapia. El objetivo principal de este trabajo es ofrecer nuevos métodos objetivos de valoración del grado de eficacia de la terapia mediante un sistema de monitorización de la atención visual. Para ello se ha realizado un estudio de las posibilidades que ofrecen los dispositivos de seguimiento de la mirada (eye-tracking) en los procesos de neurorrehabilitación. Tras realizar el estudio, se ha llevado a cabo la integración de uno de estos dispositivos en la plataforma de tele-neurorrehabilitación Previrec. Para ello se ha diseñado y construido una herramienta que permite la monitorización y la reproducción del comportamiento visual de un paciente al realizar tareas de rehabilitación.

Sistema de rehabilitación de miembros superiores mediante interfaz tabletop tangible

R. Lloréns, C. Marín, P. Mesa Gresa, M. Alcañiz, C. Colomer, M.D. Navarro, E. Noé

Existe un gran número de patologías que provocan disfunciones motoras que afectan a las extremidades superiores. La rehabilitación de dichos miembros es especialmente complicada debido a la gran complejidad de las tareas que se realizan con ellas. Por ello, los protocolos de entrenamiento hacen especial hincapié en técnicas rehabilitadoras o compensatorias que permitan aumentar la autonomía del paciente. Los beneficios deducidos del uso de sistemas de realidad virtual para la rehabilitación de miembros superiores han sido ampliamente descritos. Sin embargo los sistemas actuales requieren dispositivos robóticos o hápticos que suponen un elemento externo que puede llegar a modificar o alterar el movimiento. En este trabajo se presenta un nuevo paradigma de interacción no invasivo para sistemas de rehabilitación de miembro superior.

Resolución del problema cinemático inverso mediante Redes Neuronales Artificiales para Neurorehabilitación funcional de extremidad superior

R. Pérez Rodríguez, U. Costa Boned, C. Cáceres Taladriz, J.M. Tormos Muñoz, J. Medina Casanovas, E.J. Gómez Aguilera

El objetivo del presente trabajo de investigación es el diseño, desarrollo y validación de una solución basada en Redes Neuronales Artificiales al problema cinemático inverso para una extremidad superior humana modelada con 6 grados de libertad en la ejecución de Actividades de la Vida Diaria. Se han evaluado diferentes arquitecturas de perceptrón multicapa llegándose a la conclusión de que una estructura con 3 neuronas en la capa de entrada, 6 en la capa de salida y una única capa oculta de 3 neuronas proporciona los mejores resultados.

Minería de Datos usando Metaplasticidad Artificial en la Rehabilitación Cognitiva de Pacientes con Daño Cerebral

A. Marcano-Cedeño, P. Chausa, C. Cáceres, A. García, R. López, A. García, T. Roig, J. M. Tormos, E. J. Gómez

El propósito principal de esta investigación es la aplicación de la Metaplasticidad Artificial en un Perceptrón Multicapa (AMMLP) como una herramienta de minería de datos para la predicción y extracción explícita de conocimiento del proceso de rehabilitación cognitiva en pacientes con daño cerebral adquirido. Los resultados obtenidos por el AMMLP junto con el posterior análisis de la base de datos ayudarían a los terapeutas a conocer las características de los pacientes que mejoran y los programas de rehabilitación que han seguido. Esto incrementaría el conocimiento del proceso de rehabilitación y facilitaría la elaboración de hipótesis terapéuticas permitiendo la optimización y personalización de las terapias. La evaluación del AMMLP se ha realizado con datos proporcionados por el Institut Guttmann. Los resultados del AMMLP fueron comparados con los obtenidos con una red neuronal de retropropagación y con árboles de decisión. La exactitud en la predicción obtenida por el AMMLP en la subfunción cognitiva memoria verbal-visual fue de 90.71 %, resultado muy superior a los obtenidos por los demás algoritmos.

Sesión: Cirugía guiada por imagen

THEMIS: sistema de navegación quirúrgica en cirugía laparoscópica del hígado

P. Sánchez-González, I. Oropesa García, M. Doblaré, J.L. Peris, F.M. Sánchez-Margallo, E.J. Gómez Aguilera

La introducción de los sistemas de navegación quirúrgicos supone un cambio de paradigma en la realización de las cirugías de mínima invasión, ya que permiten transferir de forma directa los estudios preoperatorios, imágenes y decisiones al propio quirófano. En cirugías de tejidos blandos surgen retos científico-tecnológicos que hay que resolver para la incorporación de estos sistemas a rutina clínica. El presente trabajo de investigación sienta las bases de desarrollo del sistema de navegación quirúrgico THEMIS, diseñado para las intervenciones de resección hepática.

Implementation of a cooperative human-robot system for transpedicular fixation surgery

A. Bertelsen Simonetti, J. Melo Uribe, E. Sánchez Tapia, D. Borro Yáguez

This work proposes a new cooperative human-robot system for transpedicular fixation, a type of spine surgery consisting in the immobilisation of two or more vertebrae by means of screws and metal bars. Using it, the surgeon receives help from a robotic arm that holds the instrument in its desired positions but prevents contact with surrounding critical areas. In addition, surgical tools are tracked in real time and displayed in a virtual three-dimensional representation of the surgical scenario, informing the surgeon about the operation's state in every moment. The proposed system should increase precision in screw insertion and make interventions safer, reducing radiation doses, invasiveness and probabilities of error. Differing from other existing systems, the one proposed in this work offers a larger workspace and a degree of versatility that permits its adaptation to different types of surgeries.

Estudio de la Viabilidad de la Integración de un Sistema de Posicionamiento Óptico en el Entorno de la Radioterapia Intraoperatoria

V. García-Vázquez, E. Marinetto, J.A. Santos-Miranda, F.A. Calvo, A. Camacho-Márquez, M. Desco, J. Pascau

La radioterapia intraoperatoria (RIO) es una técnica que combina cirugía y radioterapia, que se aplica en pacientes con tumores para los que se ha indicado su resección y con alto riesgo recidivante. El oncólogo radioterapeuta planifica esta intervención sobre una imagen TAC del paciente. Sin embargo, los datos del escenario real encontrado en la sala de tratamiento (posición y orientación del aplicador respecto del paciente y energía del haz) se deben recoger de forma manual para actualizar la planificación. Esta información es muy valiosa para la documentación y posterior seguimiento del procedimiento realizado. En este trabajo se evalúa la viabilidad de la integración de un sistema de posicionamiento óptico en el entorno RIO, y su precisión para localizar el aplicador sobre la imagen de planificación.

Plataforma de navegación quirúrgica basada en realidad virtual para el guiado de cateterismos aórticos

B. Rodríguez Vila, P. Fontanilla Arranz, V. Meiser, D. Seatovic, H. Fontenelle, M.M. Sette, P. Sánchez-González, E.J. Gómez Aguilera

La fluoroscopia es el método de visualización de elección para muchos tratamientos de cateterismo llevados a cabo en la aorta. Sin embargo, grandes esfuerzos se están aplicando en la actualidad para la creación de plataformas de navegación quirúrgica que eviten el uso de radiación ionizante. Uno de los mayores retos en estos casos es adaptar el modelo preoperatorio, en tiempo real, a la realidad intraoperatoria teniendo en cuenta que el entorno es deformable. En este trabajo de investigación se presenta el diseño de una plataforma de navegación quirúrgica para el guiado del catéter en intervenciones en la aorta que integra distintos tipos de información intraoperatoria en un entorno de realidad virtual.

Sesión: Imágenes biomédicas 3

Cuantificación de la insuficiencia mitral funcional mediante el tensor de esfuerzo y la velocidad del miocardio

A.H. Curiale, G. Vegas Sánchez-Ferrero, T. Pérez Sanz, S. Aja Fernández

La regurgitación mitral severa, y especialmente la causada por una insuficiencia mitral funcional (IMF), es una afección cardíaca que afecta la calidad de vida y suele estar asociada a una disfunción ventricular izquierda significativa y una insuficiencia cardíaca (IC). Encontrar nuevos índices que permitan identificar su etiología o severidad abrirá el camino a nuevos tratamientos. En este trabajo se proponen nuevas características que consideran la dinámica del miocardio teniendo en cuenta la movilidad y el esfuerzo del ventrículo izquierdo con el fin de cuantificar de forma automática la insuficiencia mitral funcional a partir de ecocardiografías 4D. De las características propuestas, el tensor de esfuerzo cardíaco es la que muestra un mejor rendimiento cuantificando el grado de IMF entre los pacientes enfermos. Se propone, además, un esquema subóptimo de selección y un análisis de componentes principales para estudiar el rendimiento de la clasificación al combinar diversas características. De esta forma se observa una mejora en la clasificación al combinar el tensor de esfuerzo y la velocidad de movimiento del miocardio con la fracción de eyección o el volumen del ventrículo izquierdo. El rendimiento alcanzado ronda en una mejora del 16,67% para la especificidad, un 11,11% para la sensibilidad y un 13,33% en la precisión de clasificación. Estos resultados proporcionan indicios claros sobre la efectividad de las características propuestas para la cuantificación de la insuficiencia mitral funcional. De manera complementaria, se propone un método visual que permite interpretar mejor las características propuestas.

Aportaciones del análisis de imagen en el estudio del carcinoma de recto mediante imágenes de resonancia magnética

A. Torrado-Carvajal, N. Malpica, T. Martín Fernández-Gallardo

Uno de los criterios clave en la decisión sobre el tratamiento del cáncer colorrectal (CCR) en un paciente determinado es la predicción de la afectación ganglionar, que condiciona también el pronóstico y la necesidad de tratamiento neoadyuvante previo a la cirugía. Para ayudar en esta tarea, hemos desarrollado una herramienta de apoyo a la decisión que, a partir de procesamiento de imágenes de MR, facilite la labor de los radiólogos a la hora de diagnosticar a un paciente (estadificación cTNM) con afectación ganglionar tumoral y, por tanto, ayude a disminuir la agresividad de los tratamientos sin aumentar las recidivas entre los pacientes tratados.

Unión automática de imágenes microscópicas de alta resolución

C. Aguilar, M.M. Fernández, J. Vidal, N. Vázquez, O. Déniz, J. Salido, G. Bueno

La imagen por microscopía de alta resolución es ampliamente utilizada en estudios biomédicos. Estas imágenes, debido a sus dimensiones han de ser adquiridas en fragmentos, denominados tiles. Para realizar un diagnóstico completo, como en casos de cáncer o infección, es necesaria la unión de dichos fragmentos en un único mosaico, si bien, en la mayoría de las adquisiciones el solapamiento es desconocido y los tiles suelen encontrarse desalineados. En estos casos, la composición directa de la escena es irrealizable, por lo que se emplean métodos avanzados de unión, conocidos como stitching. En este artículo se presenta un método automático para la unión de imágenes de alta resolución basado en tres etapas principales: creación de un grafo que describe la escena, cálculo del solapamiento óptimo entre tiles empleando registro rígido con optimización de Levenberg-Marquardt y una fase de registro global que emplea teoría de grafos. Para evitar transiciones abruptas entre los tiles, se aplican técnicas de blending de gradiente en la zona de unión. Este método ha sido probado en imágenes en color RGB de tejido microscópico, más específicamente, sobre muestras de citologías, autopsias, biopsias y TMA (Tissue Micro Arrays) de diferentes aumentos. El método propuesto ha demostrado robustez y exactitud incluso en entornos ruidosos. La implementación realiza las uniones en un tiempo medio de $19,26 \pm 8,25$ segundos/Megabyte.

Bi-clustering Olfactory Images Using Non-negative Matrix Factorization

M. Avazbeigi, E.H. Ruspini, A. Gutierrez, S. Marco

There are some psychological and physiological evidences for parts-based representations in the brain, and certain computational theories of object recognition rely on such representations. But little is known about how brains might learn the parts of objects. Non-negative matrix factorization (NMF) that is able to learn parts of images and semantic features of text is in contrast to other methods, such as principal components analysis (PCA) and (VQ) vector quantization, that learn holistic, not parts-based, representations. Non-negative matrix factorization is distinguished from the other methods by its use of non-negativity constraints. These constraints lead to a parts-based representation because they allow only additive, not subtractive, combinations. The purpose of this research is to apply Non-negative Matrix Factorization (NMF) for bi-clustering olfactory images and pixels simultaneously and finally find pixels (regions of images) that respond in a similar manner for a selection of chemicals. The available dataset consists of 472 images of 80x44 pixels. Every image corresponds to the 2-DG uptake in the OB of a rat in response to a particular chemical substance. This research is supposed to open new perspective toward understanding and analyzing how the olfaction coding system works.

Viernes 18 de Noviembre de 2011

Sesión: Sensores biomédicos

Estudio Experimental y Teórico de un Electrodo Bipolar Internamente Refrigerado para Coagulación de Tejido Hepático mediante Corrientes de Radiofrecuencia

A. González Suárez, M. Trujillo Guillén, E. Berjano Zanón

Aunque algunos tipos de electrodos bipolares han sido ampliamente utilizados en la práctica clínica para coagular tejido biológico mediante corrientes de radiofrecuencia (RF), la información disponible acerca de su comportamiento electro-térmico sigue siendo insuficiente. Nuestro interés se centra en los electrodos bipolares internamente refrigerados. El objetivo de nuestro estudio fue conocer mejor el comportamiento de este tipo de electrodos. Por ello, planificamos un modelo experimental y teórico. El estudio experimental se basó en tejido hepático bovino ex vivo y el modelo teórico en el Método de Elementos Finitos (MEF). Con el fin de comprobar la viabilidad del modelo teórico, evaluamos tanto teórica como experimentalmente, el efecto de variar las características de refrigeración interna del electrodo bipolar (velocidad y temperatura del fluido) sobre el progreso de la impedancia durante el calentamiento por RF y las dimensiones de las coagulaciones creadas en el tejido tras este calentamiento. Los resultados experimentales y teóricos mostraron una tendencia similar, lo que sugiere que el modelo teórico podría ser útil para mejorar el diseño de los electrodos bipolares refrigerados.

Intra Heartbeat Variability as a Tool for Cardiovascular Diagnosis and Monitoring

D. Ruiz Aguado, M. Martín Fernández, J. Royuela del Val, J.P. Casaseca de la Higuera, C. Alberola López

Heart rate variability has been used as an important tool for cardiovascular diagnosis in the past decades. However, little attention has been paid to intra heartbeat variability (IHBV), that is, the variability of the duration of the different intervals of the heart beats themselves. This work offers a first glance of the potential of IHBV as a diagnosis tool, allowing to easily separate healthy from pathological subjects.

Desarrollo de un biosensor electroquímico para la detección de endotoxinas

A. Zuzuarregui Olasagasti, E. Pérez-Lorenzo, M. Mujika Garmendia, S. Arana Alonso, S. Sánchez Gómez, G. Martínez de Tejada

La detección sencilla y rápida de la endotoxina, una molécula presente en muchas bacterias, es crucial; ya que este pirógeno es muy tóxico y su introducción en el organismo puede causar el shock séptico y la muerte. Por ello, muchos productos de la industria biomédica y farmacéutica, incluyendo los dispositivos implantables y los fármacos inyectables deben estar libres de endotoxinas. En este trabajo se ha implementado un biosensor electroquímico de lipopolisacáridos (LPS) basado en la inmovilización de Polimixina B (PmB) en la superficie de un electrodo de oro. La PmB se une al electrodo por medio de una SAM (self-assembled monolayer). El diseño del dispositivo se ha optimizado para garantizar el máximo rendimiento del electrodo de trabajo. Para optimizar la activación de la superficie de oro, se han probado distintas disoluciones de electropulido. Para la validación final del sensor, se han llevado a cabo ensayos con diferentes concentraciones de LPS. Las técnicas de detección de endotoxinas existentes en el mercado (LAL, IPT, etc.) son costosas y de difícil ejecución; por lo que el método desarrollado en este trabajo es una alternativa viable a dichas técnicas. Se ha demostrado que el biosensor desarrollado es adecuado para la detección de pirógenos, midiendo la interacción con la PmB por medio de voltametría cíclica.

Diseño de un bioMEMS con un sensor magnetorresistivo integrado

M. Gomez Aranzadi, M. Mujika Garmendia, S. Arana Alonso, D. Hansford

El objetivo del presente artículo es presentar el diseño completo de un bioMEMS (biological Micro-Electro-Mechanical-System) formado por un sensor magnetorresistivo y su correspondiente estructura microfluídica. Se ha trabajado con un sensor de película delgada sobre sustrato de silicio para el cual se ha definido una red de canales que permitirán conducir el fluido al área donde se encuentra la superficie sensible del mismo. Para fabricar la estructura de canales se ha optado por el polidimetilsiloxano (PDMS), un material que debido a sus propiedades permite un procesado relativamente sencillo y su unión al silicio sin adhesivos adicionales.

Análisis de la actividad muscular en la espalda y antebrazo durante la cirugía laparoscópica: influencia del instrumental y de la experiencia del cirujano

F.J. Pérez-Duarte, F.M. Sánchez-Margallo, I. Díaz-Güemes Martín-Portugués, M. Lucas-Hernández, J. Usón Gargallo

A pesar de las múltiples ventajas descritas para la Cirugía laparoscópica, esta técnica ocasiona mayor fatiga y riesgos posturales al cirujano en comparación con la cirugía convencional. Los objetivos de este trabajo son estudiar la actividad muscular que se genera durante la sutura y la disección laparoscópicas, en la espalda y antebrazo y si el nivel de experiencia en cirugía laparoscópica de los cirujanos influye en dicha actividad. El estudio interesa a 30 cirujanos los cuales se han dividido en 3 grupos atendiendo a su grado de experiencia y al tipo de ejercicio a realizar. Se ha registrado mediante Electromiografía (EMG) de superficie las señales eléctricas del trapecio y flexores y extensores del antebrazo durante la realización de los ejercicios de disección y sutura laparoscópica. El análisis la EMG determinó que existe un mayor nivel de actividad muscular en los cirujanos noveles que en el grupo de los expertos y que la sutura origina mayor demanda muscular que la disección.

Registro del laplaciano del electrohisterograma

J. Alberola-Rubio, J. Garcia-Casado, Y. Ye-Lin, G. Pratas-Boluda, A. Perales, J. Valero

Los registros no invasivos de la actividad mioeléctrica uterina (electrohisterograma, EHG), pueden ser una alternativa para la monitorización de la dinámica uterina, actualmente realizada con tocodinómetro (TOCO). El análisis de las características del electromiograma, puede ayudar al diagnóstico temprano del parto prematuro. El registro laplaciano de señales bioeléctricas, ha demostrado mejorar la resolución espacial y la reducción de interferencias en comparación con registros en superficie monopolares y bipolares. El objetivo principal de este trabajo es probar la viabilidad de los registros no invasivos de la actividad mioeléctrica uterina mediante el uso de técnicas laplacianas. Se realizaron cinco registros en mujeres con parto espontáneo o inducido. De cada registro se obtuvieron cuatro señales bipolares EHG, laplaciano discreto obtenido a partir de cinco electrodos monopolares y las señales de dos laplacianos continuos. También se registró simultáneamente la presión uterina interna (IUP) y externa (TOCO). Para evaluar la capacidad de detección de las contracciones uterinas en comparación con la IUP se calculó el índice de consistencia de contracción (CCI). Los resultados mostraron que el TOCO tiene menos consistencia (83%) que el EHG (91%, 83%, 87%, y 76%) para detectar las contracciones identificadas en la IUP. Además las señales de EHG obtenidas por los laplacianos continuos obtuvieron una consistencia tan buena como el mejor bipolar (91%), con el valor añadido de presentar una significativa reducción de la interferencia de ECG.

Sensor Inteligente para la Monitorización de la Actividad Física y la Estimación del Gasto Metabólico en Mayores

D. Naranjo Hernández, L.M. Roa Romero, L.J. Reina Tosina, M.A. Estudillo Valderrama, G. Barbarov Rostán

Los perjuicios psicológicos y sociales que implican la pérdida de movilidad en las personas mayores, así como los gastos económicos asociados, justifican sobremanera la investigación y desarrollo de sistemas que tengan como objetivo preservar su movilidad para alargar en la medida de lo posible su vida independiente. En el presente trabajo se presenta el diseño e implementación de un sensor inteligente de acelerometría para la monitorización de la actividad física y la estimación del gasto metabólico, el cual podrá ser utilizado en tratamientos preventivos que promuevan un envejecimiento activo y la vida independiente de las personas mayores, así como en la detección precoz de alteraciones que puedan ser indicativas de un deterioro psico-motor asociado al envejecimiento.

An Integrated Platform Enabling Theranostic Applications at the Point of Primary Care (TheraEDGE)

A. Homs-Corbera, J. Samitier, F. Guasch

TheraEDGE is an industry-driven project to accelerate the adoption of theranostics applications in Primary Care, built around the high-incidence clinical case of early-diagnosing of lower respiratory tract infections. TheraEDGE aims to simultaneous test for different pathogens and their antibiotic resistance resulting in enhanced clinical outcomes, improved patient healthcare and reduced costs. In the first three years of the project different pathogen detection techniques and miniaturized sample preparation systems have been explored and implemented in order to individuate the best alternative to build a commercially feasible diagnostics system based on single use disposable cartridges. The sensitivity of the final detection system is compatible with the defined requirements of non-amplified samples collected with primary care protocols and the estimation of a single analysis time once fully implemented is currently of about 30 minutes. The instrument and the cartridge have been designed and prototyped in order to meet clinical usability requirements defined by the CLIA-waived standards of the FDA. Another aspect of the project has been the development of an information and communication system architecture aimed to standardize Point of Care Testing (POCT) instruments interoperability and to support General Practitioners in patient management and clinical decision-making.

Sesión: Procesamiento de señal 3

Selección de características espectrales procedentes de la señal de flujo aéreo en la ayuda al diagnóstico del síndrome de la apnea hipopnea del sueño

G.C. Gutiérrez Tobal, R. Hornero Sánchez, D. Álvarez González, J.V. Marcos Martín, F. del Campo Matías

Este trabajo se ha centrado en la ayuda al diagnóstico del síndrome de la apnea hipopnea del sueño (SAHS). Para ello se ha construido un modelo de regresión logística con características espectrales seleccionadas automáticamente mediante introducción de variables paso a paso hacia delante (step-forward logistic regression, SLR). Dichas características se han obtenido de una región de muy bajas frecuencias, [0.017-0.058] Hz., de la densidad espectral de potencia (DEP) de 148 registros de flujo aéreo (FA). La capacidad de evaluación diagnóstica del modelo SLR se ha medido en términos de sensibilidad, especificidad, precisión y área bajo la curva receiver operating characteristics (AROC), alcanzando unos valores de 86%, 64.6%, 79 % y 0.865, respectivamente. La validez de los resultados se ha procurado mediante validación cruzada dejando uno fuera. Los resultados obtenidos sugieren que el tratamiento conjunto de la información espectral obtenida de registros FA resulta de utilidad en la ayuda al diagnóstico del SAHS.

Análisis espectral de la señal de presión intracraneal recogida durante estudios de infusión en pacientes con hidrocefalia

M. García Gadañón, J. Poza Crespo, D. Santamarta Gómez, D. Abásolo Baz, R. Hornero Sánchez

El estudio de la presión intracraneal (PIC) es importante para el tratamiento de pacientes con daño cerebral severo o hidrocefalia, entre otras patologías. En los tests de infusión se eleva la PIC de un paciente de forma controlada y se estudia si existen desordenes en la circulación del líquido cefalorraquídeo (LCR). En este trabajo se pretenden introducir métodos de procesado espectral en el estudio de la señal PIC durante los estudios de infusión. Para ello, se ha contado con una base de datos de 77 señales pertenecientes a pacientes con hidrocefalia. Cada señal se dividió en cuatro fases: basal, inicio de infusión, meseta y recuperación. Se han calculado la frecuencia mediana (MF) y las potencias absolutas (APs) en tres bandas de frecuencia para cada señal en estas cuatro fases. El objetivo es determinar si los métodos espectrales revelan diferencias entre fases del test o correlaciones con diversos parámetros clínicos. Los resultados obtenidos muestran que, tanto con la FM como con las APs se obtienen diferencias significativas entre etapas. Asimismo, se han obtenido correlaciones significativas con diferentes parámetros clínicos. Estos resultados indican que el estudio espectral de la señal PIC puede ser útil en la mejor comprensión de la dinámica del LCR y como ayuda en el manejo de patologías como la hidrocefalia.

Estudio de la Morfología del Ciclo Respiratorio mediante el Análisis de Componentes Principales en Pacientes con Insuficiencia Cardíaca Crónica

A. Garde, L. Sörnmo, R. Jané, B.F. Giraldo

El análisis de la morfología del ciclo respiratorio proporciona nueva información sobre el patrón respiratorio. En éste estudio se propone la caracterización de la morfología del ciclo respiratorio en pacientes con insuficiencia cardíaca crónica (CHF), con patrón de respiración periódico (PB) y no periódico (nPB), y sujetos sanos. A partir del análisis de componentes principales, se extrae un modelo del ciclo respiratorio para cada segmento de 30 segundos de la señal de flujo respiratorio. Se caracteriza la morfología de éste modelo mediante una serie de parámetros cuya relevancia se evalúa a partir de las siguientes tres clasificaciones: pacientes CHF con PB versus pacientes CHF con nPB, pacientes CHF versus sujetos sanos, y pacientes nPB versus sujetos sanos. Se estudian 26 pacientes CHF (8 PB y 18 nPB) y 35 sujetos sanos. Los resultados muestran que los pacientes CHF y sobre todo los PB presentan un ciclo respiratorio comprimido en el tiempo, con períodos más cortos de inspiración y espiración, y una mayor dispersión del valor máximo de inspiración y espiración (exactitud del 87%). El instante del máximo flujo espiratorio se produce antes en pacientes con CHF que en sujetos sanos (con una exactitud del 87%), con una pendiente más pronunciada entre inspiración y espiración. A su vez, la desviación estándar del tiempo de espiración, evaluada para cada ciclo, es mucho menor en pacientes CHF que en sujetos sanos. El instante del máximo flujo espiratorio se produce antes (con una exactitud del 84%) en pacientes nPB, que en sujetos sanos.

Medición del contenido Nodipolar en registros BSPM de pacientes con Síndrome de Brugada.

A. Fonseca Guzmán, A.M. Climent, J. Millet, P. Berné, J. Brugada, R. Ramos, R. Brugada, M.S. Guillem

El síndrome de Brugada (SBr) causa muerte súbita en pacientes con corazones estructuralmente sanos. La manifestación del SBr en el ECG es dinámica y la mayoría de los pacientes no muestran signos inequívocos del síndrome durante el registro del ECG. El contenido no dipolar (CNDP) en las señales ECG, permite evaluar las anomalías en la repolarización ventricular, independientemente de la secuencia de activación ventricular. Un índice de CNDP alto indica disparidad en la duración de la repolarización, y se ha utilizado para evaluar la vulnerabilidad a las arritmias ventriculares. Obtuvimos mapas de potencial de superficie de 67 derivaciones en 93 SBr, 25 pacientes con Bloqueo de Rama Derecha (BRDHH) y 12 sujetos control. El contenido no dipolar medido en los registros de pacientes con SBr es significativamente más elevado que en pacientes control, lo cual puede significar un buen indicador de riesgo de sufrir ésta enfermedad.

Clasificación de registros de mapeado cardíaco en fibrilación ventricular

J. Caravaca, E. Soria, A. Serrano, M. Bataller, M. Zarzoso, J. Guerrero

El presente trabajo estudia las modificaciones intrínsecas que el ejercicio físico produce en la respuesta cardíaca durante fibrilación ventricular (FV). Para ello se plantea el desarrollo de clasificadores (RL; regresión logística y ELM; Extreme Learning Machine) que diferencien entre el grupo control y los sujetos entrenados. Como parámetros de entrada a los clasificadores se han considerado dos relacionados con el espectro de la señal (FD: frecuencia dominante, y EN: energía normalizada), y otros relacionados con la regularidad y organización de las ondas de activación local, OAL, (IR: índice de regularidad y NO: número de ocurrencias). Se ha realizado un análisis de regiones de interés (ROI) de los tres primeros parámetros para valorar su uniformidad espacial. El trabajo tiene un doble objetivo: estudiar las capacidades de los distintos clasificadores y obtener información acerca de la importancia de las variables a la hora de realizar la clasificación.

Se analizaron registros de mapeado cardíaco correspondientes a dos grupos: control (G1: sin entrenamiento, N=10) y entrenados (G2, N=9).

Del estudio de las capacidades de ambos clasificadores, se puede observar cómo la ELM obtiene mejores índices de funcionamiento que la RL. Si se analiza el producto sensibilidad por especificidad en el conjunto de validación, se obtiene un 60.73% con la RL y un 72.37% con la ELM.

En cuanto al análisis de variables, los resultados obtenidos sugieren que los cambios intrínsecos en FV debidos al ejercicio físico están relacionados con la regularidad morfológica y la uniformidad espectral de las señales de activación del tejido cardíaco.

Generación de Series Realistas de Intervalos Auriculares durante Fibrilación Auricular

A.M. Climent, F. Atienza, J. Millet, M.S. Guillem

El objetivo del presente estudio es describir una arquitectura metodológica para la generación de series de activación auriculares realistas (i.e. intervalos AA) durante fibrilación auricular (FA). Dichas series de intervalos AA son de gran utilidad para evaluar el papel del proceso fibrilatorio auricular sobre la respuesta ventricular durante FA. En este trabajo se presenta una metodología para generar series de intervalos temporales que presenten una función densidad de probabilidad y una función de autocorrelación deseadas. Para comprobar el correcto funcionamiento del método se han utilizado series de 2000 intervalos AA obtenidos a partir de 20 registros endocardios. Los resultados muestran que las series de AA sintéticas presentan los mismos momentos estadísticos que las series reales, con una correlación mayor de 0.92 ($p < 0.01$). La utilización de la metodología presentada puede ayudar a entender mejor el papel que juega la actividad auricular en la respuesta ventricular durante FA.

Validación de Estimadores No Invasivos de Organización en Fibrilación Auricular Mediante Electrogramas Unipolares

R. Alcaraz Martínez, F. Hornero Sos, J.J. Rieta Ibáñez

Estudios previos han mostrado que la derivación electrocardiográfica de superficie V1 refleja principalmente la frecuencia auricular dominante (FAD) de la aurícula derecha (AD). Aunque esta frecuencia ha sido ampliamente utilizada para caracterizar la fibrilación auricular (FA), recientemente se han propuesto otros dos estimadores no invasivos, tal como su nivel de organización y la amplitud de las ondas fibrilatorias (f), los cuales todavía no se han validado por comparación con registros invasivos. En este trabajo se realiza tal validación, comparando los valores medidos en la superficie con aquellos obtenidos desde dos electrogramas auriculares (EAs). Los resultados obtenidos con 38 pacientes muestran relaciones lineales estadísticamente significativas entre las medidas de superficie y las de EAs, corroborando así la utilidad de ambos marcadores en el estudio no invasivo de la FA. Más concretamente, para la estimación de organización de FA, los coeficientes de correlación fueron $R = 0,926$ ($p < 0,001$) y $R = 0,932$ ($p < 0,001$) para cada uno de los EAs analizados, respectivamente. Por su parte, para la amplitud de las ondas f, estos coeficientes presentaron valores estadísticamente menos significativos, siendo $R = 0,765$ ($p < 0,001$) y $R = 0,842$ ($p < 0,001$).

Sesión: Simulación y Planificación Quirúrgica

Evaluación de habilidades motoras en cirugía de mínima invasión basada en el análisis del vídeo laparoscópico

I. Oropesa García, P. Sánchez-González, P. Lamata de la Orden, M.K. Chmarra, J.A. Sánchez-Margallo, F.W. Jansen, J. Dankelman, F.M. Sánchez-Margallo, E.J. Gómez Aguilera

En el presente trabajo se muestran los resultados preliminares de validación de un sistema de evaluación de habilidades motoras en cirugía de mínima invasión (CMI) basado en el seguimiento por vídeo del instrumental quirúrgico. El sistema, en fase de prototipo aún, se valida con 42 participantes (16 noveles, 22 residentes y 4 expertos). En esta primera fase del trabajo se han analizado varias métricas obtenidas a partir del 2D de la imagen. El sistema presenta validez para las métricas de tiempo, camino recorrido, velocidad media y eficiencia de espacio. A falta de implementar una versión definitiva capaz de llevar a cabo procesamiento en tiempo real de múltiples herramientas, y de la validación de métricas obtenidas a partir del 3D, se demuestra la viabilidad de construir entornos de formación basados en tecnologías de vídeo, que sean transparentes al cirujano.

Sistema de seguimiento de instrumental laparoscópico basado en marcas artificiales: pruebas iniciales

J.A. Sánchez-Margallo, F.M. Sánchez-Margallo, J.B. Pagador Carrasco, J. Usón Gargallo, P. Sánchez-González, I. Oropesa García, E.J. Gómez Aguilera, J. Moreno del Pozo

Los procedimientos tradicionales de formación en cirugía de mínima invasión están basados principalmente en criterios de evaluación subjetivos, lo cual precisa el desarrollo de nuevos métodos de evaluación automática y objetiva de las destrezas quirúrgicas que mejoren este proceso formativo. Se ha demostrado que el análisis de los movimientos del instrumental es una herramienta efectiva de evaluación de las habilidades psicomotoras del cirujano. Para llevar a cabo este procedimiento de evaluación es necesario identificar, registrar y analizar los movimientos del instrumental. En este trabajo se presentan las primeras pruebas para la implementación de un sistema de seguimiento de instrumental en tiempo real y en un entorno quirúrgico real basado en marcas artificiales. El sistema utiliza un sistema de cámaras externas para llevar a cabo la identificación y seguimiento de una o varias marcas artificiales localizadas en el instrumental en su parte extracorpórea. Para implementar este sistema se requieren llevar a cabo una serie de estudios previos reflejados en este trabajo. Estos estudios son la estimación de la posición adecuada para situar el sistema de cámaras en el entorno quirúrgico real, determinar algoritmo de identificación de las características principales de la marca artificial y definir el procedimiento de motion tracking para agilizar las búsquedas de la marca en frames sucesivos.

HepaPlan: Planificador Hepático

F. López-Mir, V. Naranjo, P. González, M. Cortés, E. Villanueva, R. Verdú-Monedero, S. Brugger, J. Larrey-Ruiz, M. Alcañiz

HepaPlan se centra en el desarrollo de una herramienta software de ayuda al clínico en decisiones sobre el tratamiento del cáncer de hígado. Para tal fin, el paso inicial de dicha aplicación consiste en la segmentación del tejido hepático así como sus estructuras internas y los tumores en imágenes de tomografía axial computarizada (TAC) contrastadas en fase arterial y en fase venosa. Pese a que las series son adquiridas en momentos consecutivos es necesario realizar un registro previo a la segmentación y visualización. Una vez se tenga el modelo 3D se pretende poder realizar medidas volumétricas tanto del hígado como del tamaño del tumor y su posición relativa para poder así realizar comparaciones con estudios realizados al mismo paciente en momentos anteriores.

Generación Automática de Modelos de Aneurismas Aórticos Abdominales y Trombos Intraluminales basados en Mallas Hexaédricas

J. Tarjuelo Gutiérrez, B. Rodríguez Vila, P. Sánchez-González, D. Pierce, E.J. Gómez Aguilera

La generación de una malla es un requisito previo para simular procesos fisiológicos y para calcular los factores de riesgo en los aneurismas aórticos al trabajar con modelos basados en el Método de Elementos Finitos (FEM). Sin embargo, en la actualidad no se dispone de un algoritmo completamente automático para la generación de mallas hexaédricas. Este trabajo presenta un algoritmo específico para generar automáticamente mallas hexaédricas de estructuras tubulares. Este método se utiliza para construir la malla de los aneurismas aórticos abdominales y trombos intraluminales (ILT) a partir de imágenes 3D binarias. La pared aórtica y el ILT (cuando exista) son dos estructuras inmediatas, es decir, la superficie externa del trombo es la misma que la superficie interna de la pared. El método calcula dos mallas hexaédricas inmediatas de alta resolución en pocos segundos.

Simulación híbrida laparoscópica. Validación del LapPlate®: Dispositivo electrónico para entrenamiento en laparoscopia

M.A. Sánchez-Hurtado, F.M. Sánchez-Margallo, I. Díaz-Güemes Martín-Portugués, J.L. Moyano-Cuevas, S. Enciso-Sanz, L.F. Sánchez-Peralta, J. Usón-Gargallo

Los abordajes quirúrgicos de mínima invasión poseen ventajas ampliamente contrastadas para pacientes y también para cirujanos. Como inconveniente, especialmente en la laparoscopia, su dominio exige un específico programa de aprendizaje y evaluación en simuladores. Desde mediados de la década pasada, el auge de los simuladores híbridos (entre los físicos y los virtuales) está ganando aceptación entre los profesionales e incrementando su oferta en el mercado, así como los estudios de validación de los mismos. En este trabajo presentamos una revisión del estado actual de la simulación híbrida en laparoscopia y damos a conocer las validaciones subjetiva y objetiva de un nuevo dispositivo patentado para aprendizaje y evaluación de habilidades laparoscópicas de iniciación desarrollado en nuestro centro, el LapPlate®.

Estudio de la interacción mano-instrumental ergonómico de cirugía laparoscópica mediante herramientas CAE

M. Lucas Hernández, F.J. Alonso Sánchez, F.M. Sánchez Margallo, J.B. Pagador, F.J. Pérez Duarte, J.A. Sánchez Margallo, A. González González, D. Rodríguez Salgado, L. García Moruno

Se hace necesario conocer la mano desde el punto de vista antropométrico con el fin de diseñar herramientas y otros objetos con características ergonómicas mejoradas. Por ello, este trabajo propone el estudio de la interacción mano-instrumental ergonómico de cirugía laparoscópica mediante la aplicación de herramientas de diseño asistido por ordenador (CAD) y de ingeniería asistida por ordenador (CAE). Tras el modelado CAD de una mano del percentil 5 y su posterior ensamblado con el instrumental quirúrgico, se obtuvieron resultados de fuerza de contacto y potencias requeridas por las articulaciones del dígito 2º en el movimiento de apertura y cierre de la herramienta quirúrgica del instrumental laparoscópico. Estos resultados indican el potencial de la herramienta para su futura aplicación en nuevos desarrollos de instrumentos y herramientas de trabajo de cualquier sector.

Towards a Multimodal Neurosurgery Simulator: Drilling Simulation and Visualization Using Real Patient Data

G. Echegaray López, I. Herrera Asteasu, C. Buchart Izaguirre, D. Borro Yáguez

Skull drilling is an essential task required in many surgical procedures. This paper describes a volumetric bone drilling process, which involves the combination of several disciplines such as 3D Reconstruction, Physical Behaviour including Collision Detection and Visual Feedback, and an accurate Haptic Rendering. We have developed a real-time volumetric framework for a Craniotomy Simulator which uses patient specific data. This will later be integrated into a Multimodal Neurosurgery Simulator oriented to tumour resection, which combines volumetric skull drilling with deformable object interaction. The performed Craniotomy Simulator simulates skull drilling using a haptic device that governs a virtual milling tool. The system enhances the approximation of reality, when milling and drilling bone. It provides visual and force feedback correspondent to an actual craniotomy intervention.

Ablación por Radiofrecuencia empleando Catéteres Colocados en los Lados Opuestos de la Pared Ventricular: Comparativa entre el Modo Bipolar y Secuencial Unipolar mediante Modelado Computacional

A. González Suárez, M. Trujillo Guillén, E. Berjano Zanón

Estudios previos propusieron la utilización de dos catéteres colocados en las superficies opuestas del septo interventricular (SIV) durante la ablación por radiofrecuencia (ARF). Aunque se llegó a la conclusión de que el modo bipolar (MB) provocaba lesiones más profundas en comparación con el modo secuencial unipolar (MSU), el efecto del espesor de la pared ventricular y de la zona de aplicación (SIV o pared libre del ventrículo) aún no se ha estudiado detalladamente. Por este motivo, diseñamos modelos teóricos de ARF con objeto de valorar la distribución de temperatura y la geometría de la lesión térmica creada tanto en el SIV como en la pared libre del ventrículo (PLV), durante la ARF comparando el MB y MSU. Nuestros resultados mostraron que en la ablación del SIV, se lograron lesiones transmurales con el MB, independientemente del grosor del septo (5-15 mm); mientras que con el MSU, las lesiones fueron transmurales con espesores ≤ 10 mm. En cuanto a la ablación de la PLV, con el MB, únicamente se crearon lesiones en el lado epicárdico, por lo que nunca fueron transmurales; sin embargo, con el MSU, se lograron lesiones transmurales con espesores ≤ 7.5 mm. En general, con el MSU se crearon lesiones asimétricas, siendo más grandes en las proximidades del electrodo activado posteriormente. En definitiva, nuestros resultados sugieren que en la ablación del SIV es recomendable utilizar el MB, mientras que para ablacinar la PLV es más efectivo el MSU.

Sesión: Miscelánea 1

Corrección empírica de primer y segundo orden del artefacto de endurecimiento de haz en imágenes de micro-TAC

C. de Molina, M. Abella, A. Sisniega, J.J. Vaquero, M. Desco

Los artefactos más comunes producidos por el fenómeno físico de endurecimiento de haz en imágenes obtenidas en un tomógrafo de rayos X son: "cupping", en volúmenes homogéneos y bandas oscuras, en presencia de objetos densos. Este trabajo presenta un esquema de corrección completa para ambos artefactos: un primer paso implementa una corrección de "cupping" por medio de un método de corrección de primer orden: linealización sobre los datos de proyección; en un segundo paso, se aplica un algoritmo de corrección de segundo orden sobre la imagen ya reconstruida para eliminar las bandas oscuras. En todo el proceso se elimina la necesidad de conocer el espectro de la fuente de rayos X. Ambos métodos han sido validados en maniqués homogéneos y heterogéneos compuestos por dos materiales distintos, además de estudios de pequeño animal (ratas y ratones de laboratorio) adquiridos en un tomógrafo de rayos X para pequeños animales (micro-TAC) diseñado en el laboratorio. Los resultados demuestran la validez del esquema de corrección.

Groupwise myocardial alignment in magnetic resonance perfusion sequences

L. Cordero-Grande, S. Merino-Caviedes, R. de Luis García, S. Aja-Fernández, M. Martín-Fernández, C. Alberola-López

This paper proposes a groupwise registration procedure for the alignment of contrast-enhanced first-pass perfusion cardiac magnetic resonance images. The time sequence is registered as a whole by building a multi-image metric and jointly optimizing the parameters of the transformations involved. A rigid transformation is assumed as sufficient, which has been customary in this application domain. An original metric based on the hyper-entropy is proposed and compared with other alternatives. Results show the statistically significant improvement in performance of the groupwise registration with respect to pairwise sequential methodologies adopted by previous proposals and the competitive performance of the new metric.

Priorización mejorada de genes candidatos usando información de interacción entre proteínas

R. Massanet Vila, H. Brunel Montaner, A. Martínez Pérez, J.M. Soria Fernández, A. Perera Lluna

Los datos para el XVII Genome Analysis Workshop (GAW17) consistieron en datos genotípicos reales a partir del 1000 Genomes Project y datos fenotípicos simulados a partir de un modelo plausible de enfermedad compleja. Estos datos fueron utilizados como banco de pruebas para una gran variedad de algoritmos de búsqueda de los genes causantes de la enfermedad. En este trabajo se propone un método en dos fases: 1) búsqueda lineal en todo el genoma de genes candidatos a estar relacionados con la enfermedad y, 2) aplicación de teoría de grafos sobre redes de interacción entre proteínas para la priorización de los genes candidatos. Los resultados sugieren que la aplicación de teoría de grafos a los análisis de asociación génica puede mejorar las predicciones realizadas.

Microgravedad simulada mediante Head-Down-Bed-Resting y su influencia en la dinámica del QT/RR

J. Bolea, E. Pueyo, R. Almeida, M. Sotaquira, M. Llamedo, J.P. Martínez, P. Laguna, E.G. Caiani

Hay evidencias que sugieren que los vuelos espaciales pueden asociarse con una mayor susceptibilidad a las disarritmias ventriculares. Para explorar esta hipótesis, se llevó a cabo una prueba de -6° Head-Down-Bed-Rest con el fin de comprobar cambios en la dinámica del QT/RR.

Señales electrocardiográficas (ECG) fueron registradas en 22 sujetos masculinos durante pruebas de Tilt antes y después del HDBR. La dinámica de la adaptación del intervalo de QT en respuesta a cambios en el ritmo cardíaco tanto de subida como de bajada del mismo durante el tilt test fue evaluada modelando la dependencia del QT con RR previos. El tiempo de adaptación del QT a cambios bruscos en el RR (t_{90}) se redujo después del HDBR, no encontrando cambios en el residuo de regresión óptimo (r_{opt}) de la dinámica del QT/RR. Además, se encontró una dependencia de los resultados con respecto a la longitud de la ventana de memoria considerada. El HDBR parece que induce variaciones en el fenómeno acortando la ventana de memoria. En campañas posteriores en las que se realizará un HDBR de 21 días, permitirán mejorar si lo que se observa está relacionado con un incremento o decremento del riesgo de arritmias.

Evaluación de la eficiencia de los músculos respiratorios durante un test de flujo incremental progresivo

L. Sarlabous Uranga, A. Torres Cebrián, J.A. Fiz Fernández, J. Gea Guiral, J.M. Martínez-Llorens, J. Morera, R. Jané Campos

El objetivo de éste trabajo consistió en evaluar la eficiencia de los músculos respiratorios en sujetos sanos y sujetos con Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica (EPOC) durante la realización de un test respiratorio de flujo incremental (FI). La eficiencia de los músculos respiratorios se estimó a partir de la relación entre el incremento de presión inspiratoria en boca, que es una medida de la fuerza producida por los músculos respiratorios, y el incremento de actividad muscular respiratoria, evaluada mediante señales mecanomiográficas (MMG) del músculo diafragma. Se estudió la relación entre esta medida de la eficiencia muscular respiratoria y el grado de severidad obstructiva de los sujetos analizados. La población de estudio constó de 4 mujeres (2 sanas y 2 EPOC moderadas) y 10 hombres (6 EPOC graves y 4 EPOC muy graves). Los resultados obtenidos muestran que con el incremento de presión inspiratoria desarrollada se produce una mayor variación de la amplitud de las señales MMG y un desplazamiento hacia bajas frecuencias del contenido frecuencial de estas señales. Además se observa que la eficiencia muscular respiratoria es menor cuanto mayor es la severidad obstructiva del sujeto. Estos resultados sugieren que la señal MMG podría ser utilizada para evaluar la eficiencia muscular en sujetos sanos y en sujetos EPOC.

Uso del método de Split Bregman para la resolución del problema de compressed sensing en imagen de resonancia magnética dinámica cardíaca para pequeño animal

P. Montesinos, J.F. Pérez-Juste Abascal, J. Chamorro, C. Chavarrías, M. Benito, J.J. Vaquero, M. Desco

La imagen dinámica de resonancia magnética en pequeño animal es una herramienta muy importante en el estudio de enfermedades cardiovasculares. La reducción de los tiempos de adquisición de este tipo de imágenes es especialmente relevante para la obtención de imágenes de calidad con una buena resolución espacial y temporal. Actualmente existen diversas técnicas de aceleración que permiten reducir estos tiempos de adquisición, entre ellas la técnica de 'compressed sensing', en auge en los últimos años. Ésta técnica permite la reconstrucción de una imagen a partir de datos submuestreados mediante el uso de métodos de reconstrucción no lineales que minimizan la variación total de la imagen. Recientemente el método de Split Bregman ha demostrado ser computacionalmente eficiente para resolver este problema en imágenes de resonancia magnética. En este trabajo se amplía la metodología de Split Bregman para minimizar la variación total espacial y temporal en imágenes dinámicas, y se aplica a imágenes cardíacas de pequeño animal. Los resultados preliminares muestran que con la metodología propuesta es posible reducir el tiempo de adquisición hasta 5 veces manteniendo la calidad de imagen.

Sesión: Miscelánea 2

Estudio de Simulación de los Mecanismos Electrofisiológicos del Fenotipo de Insuficiencia Cardíaca

J.F. Gómez García, K. Cardona Urrego, J. Sáiz Rodríguez, J.M. Ferrero de Loma-Osorio, B. Trénor Gomis

La prolongación de la duración del potencial de acción (APD) y la alteración en la evolución del calcio intracelular (Ca^{+2}) en miocitos ventriculares son comúnmente observados en patologías como la insuficiencia cardíaca (IC). Este estudio describe un modelo matemático de la IC humana, usando una versión modificada de la formulación de Grandi et al. del potencial de acción ventricular humano, que incluye la corriente lenta de sodio ($INaL$). Se ha realizado un análisis de sensibilidad para investigar cómo la variabilidad publicada en el remodelado de IC puede modular las principales características electrofisiológicas (CE) en IC. Las simulaciones reproducen las observaciones experimentales encontradas en miocitos afectados de IC. El APD_{90} se incrementó un 24% respecto a miocitos sanos, el calcio diastólico aumentó ligeramente, mientras que el pico sistólico se redujo en un 41% respecto a las condiciones normales. Del análisis de sensibilidad se deduce que el APD es especialmente sensible a la $INaL$ y a la $INaK$. Los parámetros más influyentes en la evolución del calcio intracelular son la $ISERCA$, $INaL$, $INaK$, I_{leak} , ICa,b y la $INCX$.

Herramienta de planificación quirúrgica para la intervención de pacientes con lipodistrofia facial

J.A. Pérez-Carrasco, C. Serrano, B. Acha, T. Gómez-Cía

El síndrome de inmunodeficiencia adquirida (VIH), ha pasado a ser una enfermedad crónica en los últimos tiempos gracias al desarrollo de nuevos y potentes medicamentos, permitiendo a los pacientes desarrollar una vida casi normal. Sin embargo uno de los efectos secundarios de los tratamientos del sida es la marcada lipodistrofia que produce en algunas partes del cuerpo. La lipodistrofia es una condición patológica caracterizada por la ausencia focal o general de tejido adiposo. Utilizando diversos materiales inyectables los cirujanos reestablecen estas superficies en el paciente para que adquieran un aspecto físico normal.

En el presente trabajo se ha desarrollado una herramienta de planificación quirúrgica que proporciona al cirujano modelos faciales del paciente junto con medidas del volumen a rellenar. Esto permite al cirujano trabajar con modelos faciales del paciente, reduciendo el tiempo de cirugía y visualizando el resultado final que tendría la operación antes de la intervención real. Los resultados obtenidos de las simulaciones con diversos pacientes han sido recibidos satisfactoriamente por el personal encargado de las intervenciones. Las intervenciones a los pacientes permitirán realizar comparaciones entre los resultados simulados y los obtenidos.

Emisiones radioeléctricas de electrobisturías durante las intervenciones quirúrgicas

V.M. Febles Santana, D.S. Suárez Rodríguez, M.R. Melián del Castillo, J.A. Hernández Armas, S. de M. Bilbao, V. Ramos González, J.C. Fernández de Aldecoa

La proliferación de equipos generadores de emisiones electromagnéticas en los hospitales, plantea la necesidad de evaluar, prevenir y controlar sanitariamente, además de las ionizantes, las radiaciones no ionizantes que generan los equipos electromédicos de uso habitual en los centros sanitarios. Los electrobisturías, equipos que utilizan radiofrecuencia durante su uso terapéutico sobre los pacientes, resultan especialmente relevantes a la hora de conocer y controlar los campos electromagnéticos que generan. Por ello, en el Hospital Universitario de Canarias (HUC), se ha planteado establecer un protocolo de actuación para medir las emisiones radioeléctricas producidas por los distintos modelos de electrobisturías existentes, en sus condiciones normales de trabajo, a fin de comprobar los valores de campo emitidos, las variaciones de los mismos a lo largo de su vida útil y su posible efecto indeseable directo sobre las personas, teniendo en cuenta los límites de exposición establecidos legalmente, así como los incidentes debidos a interferencias inducidas en otros aparatos de uso clínico presentes en su entorno de trabajo. El resultado de las medidas efectuadas permite concluir que, para los electrobisturías analizados, los niveles de emisión radioeléctrica verificados no alcanzan valores que puedan producir efectos negativos directos o indirectos sobre las personas.

Cuantificación de la recurrencia en el estudio de la variabilidad del ritmo cardiaco y la duración del ciclo respiratorio en pacientes en proceso de extubación

A. Arcentales, B.F. Giraldo, P. Caminal, S. Benito, Andreas Voss

El sistema nervioso autónomo regula el comportamiento de los sistemas cardiaco y respiratorio. Su evaluación durante la retirada de la ventilación mecánica puede proporcionar información sobre el comportamiento cardiorespiratorio de los pacientes. Este trabajo propone el análisis de la variabilidad del ritmo cardiaco (HRV) y la duración del ciclo respiratorio (TTot) aplicando la técnica 'Recurrence Plot (RP)' y su interacción 'Joint Recurrence Plot (JRP)'. Se han analizado 131 pacientes, asistidos mediante ventilación mecánica, en proceso de extubación: 92 pacientes con éxito en la extubación (grupo E) y 39 pacientes que no pudieron mantener la respiración espontánea y fracasaron en la extubación (grupo F). Obtenida la matriz de recurrencia para cada señal, se calcularon parámetros que permitían cuantificar la recurrencia de éstas. Los resultados muestran que parámetros como el determinismo (DET), la duración media de la línea diagonal (L), y la entropía (ENTR), presentaron diferencias estadísticamente significativas aplicando RP en las series TTot, pero no en HRV. Al comparar la interacción entre los grupos con JRP, todos los parámetros han sido relevantes. En todos los casos, valores medios del análisis de la cuantificación de recurrencia es mayor en el grupo E que en el grupo F. Las principales diferencias entre los grupos se encuentran en las estructuras diagonales y verticales de la recurrencia conjunta.

Sesión: Telemedicina 2

Prototipo para la comunicación con glucómetros según la norma IEEE11073-10417

A. Lago Alvarado, M.E. Hernando Pérez, E.J. Gómez Aguilera, M. Rigla Cros, G. García Sáez

En este artículo se describe la implementación de una aplicación que se comunica con diferentes dispositivos médicos personales conformes a la norma ISO/IEEE11073 Personal Health Devices (X73PHD). Aunque pretendemos que sea una aplicación genérica, por el interés específico de los investigadores en el campo de la diabetes, se hace especial hincapié en el prototipo de Roche Accu Chek Smart Pix, primer dispositivo certificado por Continua Health Alliance para la comunicación con un glucómetro comercial. Para ello se han utilizado las librerías del proyecto Morfeo OpenHealth, adaptándolas a su uso en un ordenador sobremesa y al estándar específico de glucómetros IEEE11073-10417

Autocontrol tutelado del tratamiento de anticoagulación oral mediante un servicio de telemedicina

J. Fragua, M. Pascual, M.A. González, M. Carmona, R. Somolinos, E. Pregigueiro, R. Álvarez, B. de León, F. López, J. Pozo, G. Bosca, M.J. Tena-Dávila, P. García-Sagredo, A. Muñoz, E. Jorge

Son diversos los modelos asistenciales desplegados para la asistencia al paciente con TAO, manifestándose una tendencia hacia la descentralización en Atención Primaria, y como culminación el autocontrol del paciente. Hasta ahora, el autocontrol puro del TAO (sin tutela) presenta limitaciones: temor del paciente a adoptar un papel protagonista, insuficiente motivación del profesional sanitario, necesidad de entrenamiento riguroso y pobres resultados en la adherencia al tratamiento en todos los estudios. Mediante el soporte de una plataforma de telemedicina, se ha implementado en un servicio que posibilita el autocontrol del TAO consistente en dos fases: 1ª) Automedida: automedición del INR por el paciente y su envío, junto a cuestionarios de salud; asincrónicamente, el médico revisa la información y prescribe la dosis total semanal (DTS) de anticoagulante; 2ª) Autocontrol tutelado: igualmente, el paciente envía el INR, los cuestionarios, y además la DTS decidida por él; esta información se almacena en la plataforma a disposición del médico para su tutela (revisión y análisis) por propia iniciativa o a demanda del paciente. Para la evaluación del servicio se va a realizar un ensayo aleatorizado controlado en Atención Primaria de la Comunidad de Madrid, incluyendo 212+212 pacientes (intervención, control) y 18 meses de intervención. La variable resultado principal será determinar el grado de adherencia de pacientes al autocontrol tutelado; además, variables secundarias relativas a otros aspectos clínicos, de aceptación y satisfacción con el servicio de los actores involucrados.

Paradigma de interoperabilidad SOA basado en el Programa de Detección Precoz del Cáncer de Mama de las Islas Baleares

J.C. Amer Oliver, J. Pons Rubio, L. Lapresa Rodríguez-Contreras, M.A. Crespi Heredia, B. Mir Payeras, C. Sánchez-Contador Escudero

En el presente artículo se define el proyecto de interoperabilidad, propuesto en el ámbito de la sanidad pública balear, de diversos sistemas de información que tienen relación con la administración e identificación de pacientes mediante el uso de un motor de integración de aplicaciones sanitarias.

Con este proyecto se pretende que el Programa de Detección Precoz del Cáncer de Mama de Baleares, programa clínico de prevención basado en un cribado poblacional, pueda incrementar el espectro poblacional al que tiene acceso para así detectar un mayor número de posibles candidatas.

El proyecto implementado se basa en una explotación eficiente de la información contenida en un sistema de identificación única de pacientes. Para conseguir esta explotación de datos, primero se debe conseguir que los procedimientos administrativos de gestión de pacientes de los sistemas involucrados interoperen entre sí para que esta explotación de datos sea realmente eficiente. Para finalizar se deben definir e implementar las reglas, establecidas por el PDPCMB, que se deberán aplicar para extraer la información necesaria y así poder obtener las posibles candidatas.

La arquitectura se basa en un modelo SOA (Services Oriented Architecture), cuyo eje central será un motor de integración sobre el cual se han definido los servicios necesarios, que potencia la reutilización, flexibilidad y escalabilidad del sistema final así como facilita su seguimiento operativo.

Extensión de seguridad del protocolo SCP-ECG mediante perfiles de acceso y almacenamiento

O. Rubio, A. Alesanco, J. García

Este artículo analiza los requisitos de seguridad en la consulta, examen y modificación de archivos de electrocardiografía aplicados al estándar SCP-ECG. Se propone limitar los privilegios de acceso por medio de perfiles (enseñanza/investigación, examen, diagnóstico) que son implementados mediante elementos criptográficos (cifrado, certificados –CERES- y firmas digitales). La extensión de seguridad de SCP-ECG se lleva a cabo añadiendo una nueva sección al estándar y cifrando las restantes. La aplicación implementada para testear la propuesta ha demostrado su capacidad para autenticar a los usuarios, proteger la integridad de los ficheros y la privacidad de la información confidencial, con un bajo impacto en el tamaño del fichero y en el tiempo de acceso.

eCONSULTA: Integración de un Sistema de Videoconsulta Web entre Asistencia Primaria y Atención Especializada

I. Martínez-Sarriegui, A. Montero-Rodríguez, B. Pons, M. Rigla, G. García-Sáez, J.M. Iniesta, M.E. Hernando

En este artículo presentamos un sistema de videoconferencia web de bajo coste cuyo objetivo es mejorar la comunicación entre Atención Primaria y Atención Especializada optimizando los recursos y la calidad de la atención en enfermedades con alta prevalencia en la actualidad. En este caso se utiliza para problemas metabólicos como la diabetes o patologías del tiroides, aunque podría ser aplicado a otras patologías. El sistema está basado en una herramienta de SW libre (OpenMeetings) adaptada a nuestras necesidades y a la que se han añadido funcionalidades importantes como una sala de espera virtual o la administración de agendas. eCONSULTA ha sido instalado en el Servicio de Endocrinología y Nutrición del Hospital de Sabadell e integrado en el sistema de información médico de los Centros de Atención Primaria de la comarca del Vallés Occidental, provincia de Barcelona. En el momento de la redacción del artículo se está realizando un estudio de viabilidad y satisfacción de los usuarios.

Implantación de un Sistema de Teleconsulta vía Web

M. Sanz, J. Azúa, A. Alesanco, E. Cavero, J. García

Este artículo describe el desarrollo de un nuevo sistema de teleconsulta basado en tecnologías web desarrollado entre la Universidad de Zaragoza y la Sociedad Médica de Cuarte S.L. (Clínica Molière). Como resultado se ha diseñado un completo sistema de teleconsulta, que permite a los pacientes disfrutar de una atención personalizada en varias especialidades, en tiempo real desde su domicilio, y cuyas funcionalidades principales incluyen: servicio de videoconferencia entre médico y paciente, creación de historiales médicos, creación de cuentas de usuario y gestión de las mismas, y herramientas de publicación de documentos para el personal médico. Recientemente se ha implantado un piloto del sistema en las instalaciones de la Clínica Molière para evaluar su funcionamiento y llevar a cabo las pruebas de calidad necesarias de cara a la incorporación definitiva del nuevo servicio en la rutina clínica.

Sesión: Posters Jueves Mañana

Modelo 3D basado en agentes del crecimiento del páncreas endocrino y su interacción con el sistema inmunológico

I.V. Martínez Espinosa, M.E. Hernando Pérez, R.J. Villares García, J.M. Mellado García, E.J. Gómez Aguilera

En este trabajo se presenta un modelo basado en agentes del crecimiento del páncreas endocrino y su relación con el sistema inmunitario innato en un espacio tridimensional. Se modelan procesos de proliferación de células beta y de movilidad y fagocitosis de los macrófagos del sistema inmunológico, que son procesos relacionados con la respuesta autoinmune de la diabetes tipo 1. Los resultados obtenidos reproducen situaciones observadas durante esta respuesta autoinmune. El presente modelo constituye un avance hacia el desarrollo de herramientas para la experimentación in-silico aplicadas a dicha patología y a su mejor comprensión.

Modelado de la movilidad celular dependiente de un gradiente quimiotáctico en un volumen tridimensional

I.V. Martínez Espinosa, M.E. Hernando Pérez, R.J. Villares García, J.M. Mellado García, E.J. Gómez Aguilera

En este trabajo se presenta un modelo de movilidad celular dependiente de gradiente quimiotáctico en un volumen cúbico. Se modelan las sustancias quimiotácticas que generan estos gradientes como emisiones puntuales dentro del volumen y se modela su difusión en el medio. La movilidad celular se modela como movimientos rectilíneos de longitud constante y de dirección aleatoria. La dirección tomada por los movimientos se orientará en función del gradiente quimiotáctico detectado individualmente por cada célula. Los resultados obtenidos con el modelo consiguen reproducir los movimientos quimiotácticos de las células hacia gradientes crecientes de sustancia. Este modelo puede aplicarse al modelado de sistemas celulares complejos, en los que la quimiotaxis es un proceso fundamental, como en el caso del modelado del sistema inmunológico.

Comparación de modelos de predicción de glucosa: redes neuronales vs. tasa de variación de la glucemia

C. Pérez-Gandía, G. García-Sáez, F. García-García, A. Rodríguez-Herrero, E.J. Gómez, M. Rigla, D. Subias, B. Pons, M.E. Hernando

Este trabajo muestra la comparativa entre dos modelos de predicción de glucemia para sensores de medida continua de glucosa. El primero está basado en redes neuronales y ha sido probado en estudios retrospectivos y contra otros modelos de predicción. El segundo está basado en la tasa de variación de la medida de glucemia y ha sido propuesto en estudios de control en lazo cerrado para la adecuación de la terapia basal y el cálculo del bolo preprandial. Ambos modelos se han comparado para diferentes horizontes de predicción (15, 30 y 45 minutos). Se han utilizado para la validación de los mismos los perfiles diarios de 9 pacientes monitorizados durante seis días con el sistema Guardian® Real-Time CGM System (Medtronic-Minimed). Para la evaluación se ha utilizado PredEval, una herramienta web de libre acceso, que implementa la metodología de evaluación desarrollada en el grupo.

Interfaz de usuario para la adquisición de datos, calibración y reconstrucción de imagen para tomógrafo SPECT de animales de laboratorio

A. Olmo, G. Zamora, C. García-Villalba, V. García-Vázquez, E. Lage, M. Abella, J.J. Vaquero, M. Desco

En este trabajo se presenta la interfaz de usuario de un nuevo escáner SPECT para animales de laboratorio. Se trata de una herramienta versátil, diseñada para facilitar la interacción del usuario con los diferentes subsistemas del tomógrafo. Esta herramienta permite llevar a cabo la calibración del aparato, la adquisición de estudios SPECT, y la reconstrucción de las imágenes correspondientes a los mismos. En este trabajo se presenta la versión inicial de esta herramienta, y las pruebas realizadas para la validación de la misma.

Comparación del movimiento de alcance entre sujetos Sanos y Patológicos en Neurorehabilitación Funcional de Extremidad Superior

M.A. Villán-Villán, R. Pérez Rodríguez, U. Costa Boned, C. Gómez Pérez, E. Opisso Salleras, J.M. Tormos Muñoz, J. Medina Casanovas, E.J. Gómez Aguilera

El presente trabajo de investigación tiene como propósito principal realizar una comparación del movimiento de alcance entre sujetos aquejados de Daño Cerebral Adquirido y el correspondiente patrón de normalidad. La finalidad de esta comparación es detectar los déficits motores que permitan posteriormente emitir una valoración funcional del movimiento como parte de un método de evaluación objetiva de la función motora. La comparación del movimiento se basa en las medidas de parámetros espaciales y de similitud. En este trabajo se han utilizado modelos de movimiento de sujetos sanos en ejecuciones de Actividades de Vida Diaria (e.g. 'servir agua de una jarra'), como punto de referencia para encontrar diferencias relevantes con respecto a los datos de movimiento de cuatro pacientes bajo un proceso de Neurorehabilitación Funcional de Extremidad Superior.

Evaluación comparativa de tres localizadores externos para “gating” y “tracking” respiratorio

J. J. Maldonado, F. Martínez, M.A. Lago, C. Monserrat, M.J. Rupérez, M. Alcañiz

En la realización de biopsias guiadas o en radioterapia de lesiones de hígado y otros órganos abdominales, es muy importante determinar con exactitud la posición del tejido patológico. El problema es que estos órganos están sometidos a movimientos (de 1.5 a 6 centímetros) y deformaciones debidos a la respiración del paciente. En el trabajo que se presenta, se ha hecho un estudio exhaustivo de las ventajas e inconvenientes de este tipo de localizadores y se han comparado con la posibilidad de utilizar cámaras “Time Of Flight” (TOF). Los resultados obtenidos demuestran que: el localizador óptico es muy preciso, sensible a la ocultación parcial y únicamente mide puntos; el localizador electromagnético es poco preciso, es muy sensible al ruido y es robusto a la ocultación; la cámara TOF presenta una correlación $r > 0.85$ con respecto al localizador óptico, es bastante robusto a la ocultación parcial y permite medir volúmenes. Del resultado del estudio, al que hay que añadir el reducido coste económico de las cámaras TOF, convierten a las cámaras TOF en una herramienta de futuro en el tracking y gating respiratorio.

E-servicio para el seguimiento del curso clínico de pacientes de EPOC avanzada (CEPA-2)

M. Pascual, R. Álvarez, B. de León, M.J. Tena-Dávila, F. López, P. García-Sagredo, M.A. González, J. Pozo, J. Fragua, R. Somolinos, A. Muñoz, J.L. García Pacheco, C.H. Salvador, F. Pozo, J.L. Monteagudo

La enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) es una enfermedad crónica de alta prevalencia, cuyo curso clínico no es bien conocido debido a su heterogeneidad fenotípica. El objetivo de este estudio es investigar este aspecto en la EPOC avanzada llevando a cabo un seguimiento proactivo y estrecho de una amplia cohorte de pacientes. El seguimiento de los pacientes se realizará mediante un e-servicio soportado por una plataforma tecnológica que responde a una arquitectura de sistema abierto de servicios distribuidos sobre comunicaciones basadas en protocolo IP, siguiendo un modelo mixto mashup/SOA con interacciones basadas en servicios web desarrollada a partir de software de código abierto, y conforme a normas internacionales y paradigmas web 2.0. El e-servicio proporciona a los pacientes vías de acceso diversas (www, sms, voz interactiva) desde múltiples tipos dispositivos para realizar cuestionarios semanales sobre aspectos de su salud; a los profesionales sanitarios les proporciona herramientas web robustas para el registro, análisis de la información y el soporte de la compleja logística del estudio experimental. El estudio se va a llevar a cabo con 2000 pacientes pertenecientes a 53 hospitales repartidos por la geografía nacional.

Estado del arte de los sistemas de navegación en cirugía hepática

S. Díaz Rodríguez, P. Sánchez-González, I. Oropesa García, P. Lamata de la Orden, E.J. Gómez Aguilera

Los avances en instrumentación, tecnologías de localización y en técnicas de procesado de imagen han permitido el desarrollo de la cirugía guiada por imagen (CGI). En concreto, los sistemas de navegación quirúrgicos permiten transferir los estudios preoperatorios, imágenes y decisiones al propio quirófano, sirviendo de apoyo a los cirujanos durante la intervención. Los principales retos de estos sistemas se hallan en su incorporación en cirugías de tejidos blandos, donde la deformación y el movimiento de los órganos complican el desarrollo de estos

sistemas. Tal es el caso de las cirugías hepáticas. El presente trabajo recoge un estado del arte de sistemas de navegación centrados en cirugía hepática.

Selección y validación de parámetros de control glucémico para generar alarmas automáticas con un sistema de telemedicina

G. García-Sáez, M. Rigla Cros, I. Capel, A. de Leiva, E.J. Gómez Aguilera, M.E. Hernando Pérez

La medida continua de glucosa proporciona información relativamente nueva para el cuidado del paciente con diabetes, mientras para el personal médico, el uso cada vez más frecuente de esta información supone un aumento importante de la cantidad de datos que tiene que procesar en cada consulta. Por ello, resulta esencial la utilización de nuevas herramientas de ayuda a la decisión que puedan ser empleadas en la práctica clínica para extraer la información almacenada en los perfiles de glucosa continua. En este trabajo, se ha seleccionado un conjunto de parámetros de medida del control glucémico, y se ha validado mediante cuestionarios basados en el criterio médico, estableciéndose los valores umbral que indican la necesidad de generar alarmas automáticas en un sistema de telemedicina. Con ello, se pretende detectar de forma anticipada los perfiles de glucosa que presentan un control glucémico deficiente y de este modo facilitar las tareas del médico. La medida continua de glucosa proporciona información relativamente nueva para el cuidado del paciente con diabetes, mientras para el personal médico, el uso cada vez más frecuente de esta información supone un aumento importante de la cantidad de datos que tiene que procesar en cada consulta. Por ello, resulta esencial la utilización de nuevas herramientas de ayuda a la decisión que puedan ser empleadas en la práctica clínica para extraer la información almacenada en los perfiles de glucosa continua. En este trabajo, se ha seleccionado un conjunto de parámetros de medida del control glucémico, y se ha validado mediante cuestionarios basados en el criterio médico, estableciéndose los valores umbral que indican la necesidad de generar alarmas automáticas en un sistema de telemedicina. Con ello, se pretende detectar de forma anticipada los perfiles de glucosa que presentan un control glucémico deficiente y de este modo facilitar las tareas del médico.

Cuestionario Automatizado para la detección temprana de Exacerbaciones (CAEE) de EPOC

S. Astorga, D. Sánchez Morillo, M. Crespo, A. León, L.F. Crespo

El diagnóstico de exacerbación de la EPOC (EEPOC) se establece en función de unos síntomas evaluados por un clínico. El objetivo de este trabajo fue el de evaluar la fiabilidad de un cuestionario basado en síntomas y pródromos para la detección temprana de las EEPOC para su aplicación tele-domiciliaria (CAEE). En una primera fase, el cuestionario fue lingüística y médicamente comprobado en busca de inconsistencias resultando un total de 15 ítems. Se seleccionó un grupo de 17 pacientes estables con historia de al menos una exacerbación previa. La fiabilidad fue estudiada mediante test-retest con espirometría forzada tras broncodilatación, evaluación clínica y cuestionarios estándares (CCQ, escala de disnea según MRC, LCADLS y CASIS) en dos visitas, separadas en un rango de 15-30 días. Los pacientes respondieron al CAEE empleando un dispositivo táctil con reconocimiento de voz.

La estabilidad se analizó mediante el test de suma de rangos de Wilcoxon y para el estudio de la fiabilidad de las escalas de medida en los distintos ítems se empleó el parámetro α de Cronbach.

El valor medio de FEV1 en la primera sesión fue 42.6% ($\sigma=16.7$) y 41.2% ($\sigma=17.5$) en la segunda. CCQ no varió significativamente en el test-retest. Se confirmó que ni la puntuación total de CAEE ni la de cada elemento en particular mostraron diferencias estadísticamente significativas en los test-retest. La consistencia interna fue de 0,7. CAEE es por tanto comprensible, confiable, estable y consistente para los pacientes con EPOC.

Herramienta de autoría de contenidos didácticos multimedia para entorno de formación colaborativo en cirugía de mínima invasión

A. Fernández Pérez, P. Sánchez-González, I. Oropesa García, J.F. Ortega-Morán, F.M. Sánchez-Margallo, E.J. Gómez Aguilera

Dada la gran importancia de los contenidos para el éxito del proceso de formación es necesario desarrollar herramientas que permitan la creación de los mismos de una manera simple, eficaz y motivadora. Actualmente, su proceso de creación es largo y costoso, teniendo que llevarlo a cabo expertos cirujanos docentes en estrecha colaboración con técnicos especialistas en herramientas de edición y creación de contenidos multimedia. El presente trabajo de investigación presenta una nueva herramienta de autoría que permite la creación y edición de contenidos didácticos multimedia que son utilizados en el proceso de formación de los cirujanos. La herramienta incorpora un editor multimedia de videos laparoscópicos, capaz de realizar un procesamiento y agregar valor didáctico a los videos originales. La herramienta de autoría se incorpora en un entorno de formación web que permite crear, compartir y reutilizar contenidos didácticos basados en la edición de video laparoscópico.

Diseño de herramientas de seguimiento de instrumental laparoscópico basadas en vídeo para la evaluación de las habilidades quirúrgicas

J.A. Sánchez-Margallo, F.M. Sánchez-Margallo, J.B. Pagador Carrasco, J. Usón Gargallo, P. Bustos García de Castro, J. Moreno del Pozo

La expansión de los abordajes mediante cirugía laparoscópica requiere la adquisición de nuevas habilidades quirúrgicas con respecto a la cirugía convencional. Sin embargo, los métodos tradicionales de formación se basan en criterios subjetivos para evaluar las destrezas de los cirujanos. Estos procedimientos carecen de precisión y pueden llegar a ser peligrosos para el paciente. Por consiguiente, es importante desarrollar nuevos métodos automáticos de evaluación objetiva para contribuir a la mejora del sistema de formación en cirugía laparoscópica. En este trabajo se proponen dos enfoques diferentes para desarrollar una herramienta que proporcione la información necesaria para llevar a cabo una evaluación objetiva y automática de las destrezas quirúrgicas, basada en el análisis de los movimientos del instrumental laparoscópico. Estas herramientas llevan a cabo el seguimiento del instrumental en tiempo real y durante el proceso de formación quirúrgica mediante dos tipos de técnicas: basada en un clasificador en cascada y mediante procedimientos estereoscópicos.

Efectos de la radiación de telefonía móvil GSM en la actividad alfa de pacientes hipersensibles a los campos EM y controles mediante magnetoencefalografía (MEG)

R. Bruña Fernández, A. Nevado, C. Maestú Unturbe, F. Maestú Unturbe, F. del Pozo Guerrero

El presente estudio ha analizado los efectos de la radiación GSM (Global System for Mobile Communications) sobre la actividad magnética cerebral. Para ello, se ha calculado la potencia alfa relativa de registros magnetoencefalográficos (MEG) de tres sujetos con hipersensibilidad electromagnética y tres sujetos de control, obtenidas antes y después de mantener una conversación a través de un terminal móvil. Los resultados muestran un incremento significativo en la actividad alfa promedio tras una conversación por el terminal GSM. Tras un análisis por regiones, estos efectos se localizaron específicamente en ambas regiones temporales y la región occipital. Estos resultados sugieren que existe un efecto no térmico de las radiaciones emitidas por un terminal GSM sobre la actividad cerebral frente al estado pre-estímulo. No obstante, es necesario un estudio con una muestra mayor para extraer resultados significativos.

Detección y Cancelación de Actividad Ventricular Ectópica en Registros de Fibrilación Auricular Mediante Análisis de Componentes Principales

A. Martínez Rodrigo, R. Alcaraz Martínez, J.J. Rieta Ibáñez

Los latidos ectópicos presentan una morfología muy diferente a los normales, la cual puede provocar importantes perturbaciones en el análisis del electrocardiograma (ECG). Su aparición es frecuente en registros de fibrilación auricular (FA), dificultando considerablemente el proceso de extracción de la actividad auricular (AA) desde el ECG de superficie mediante técnicas basadas en la sustracción del complejo promedio. Dado que la caracterización de la AA es fundamental para el estudio de esta arritmia, en este trabajo se propone un método de cancelación de ectópicos como un paso previa a la extracción de dicha señal. En primer lugar, el algoritmo es capaz de diferenciar entre latidos normales y ectópicos con una precisión mayor del 99%. Posteriormente, mediante análisis de componentes principales, se obtiene la matriz de autovectores del conjunto de N ectópicos más parecidos al que se pretende cancelar en cada momento. Por último, el autovector de mayor varianza se emplea como plantilla de cancelación del ectópicobajo estudio. Para evaluar el rendimiento del método, se definió un índice capaz de medir la tasa de reducción del ectópico cancelado (TRE) y se analizaron valores de N de 5, 10, 20, 40 y 80 latidos. Los mejores resultados de cancelación se obtuvieron para un valor de N igual a 5 ectópicos, ya que en este caso se observó la mayor TRE (5,5). Además, también se apreció una tendencia decreciente en este índice a medida que aumentaba el valor de N. Consecuentemente, se puede concluir que el método propuesto presenta un comportamiento robusto para la cancelación de ectópicos, facilitando notablemente la posterior disociación entre actividad auricular y ventricular no ectópica.

Métodos de segmentación y seguimiento de estructuras para vídeo laparoscópico

P. Sánchez-González, M. Luna Serrano, A. Fernández Pérez, I. Oropesa García, Juan A. Sánchez Margallo, Francisco M. Sánchez Margallo, E. J. Gómez Aguilera

En este artículo se presenta el diseño, implementación y evaluación de tres métodos que permiten realizar la detección y el seguimiento de estructuras de interés seleccionadas por el usuario a lo largo de un conjunto de fotogramas de vídeo quirúrgico. El objetivo de estos métodos es la extracción de la información relativa a las estructuras presentes en una determinada escena quirúrgica en entornos de formación o durante los procedimientos de mínima invasión. Los resultados muestran su directa aplicabilidad a entornos didácticos, por ser técnicas semiautomáticas en las que se requiere interacción del usuario.

La relevancia de las métricas de movimiento en la evaluación objetiva de habilidades motoras en cirugía laparoscópica

I. Oropesa García, M.K. Chmarra, P. Sánchez-González, P. Lamata de la Orden, F.M. Sánchez-Margallo, F.W. Jansen, J. Dankelman, E.J. Gómez Aguilera

El presente trabajo investiga la relevancia de las métricas de movimiento en la evaluación objetiva de habilidades laparoscópicas, así como su correlación directa a dichas habilidades. Se ha realizado una validación de construcción de tres nuevas tareas para la evaluación de cirujanos. Para registrar los movimientos, se ha empleado el sistema de tracking TrEndo. 42 voluntarios (16 noveles, 22 residentes y 4 expertos) participaron en el experimento. Los resultados muestran que tiempo, camino recorrido y profundidad son métricas de evaluación válidas para un amplio espectro de habilidades. Otras métricas como la brusquedad de movimientos o el tiempo muerto demuestran validez en tareas bi-manuales. Métricas como la brusquedad o la velocidad media muestran un alto grado de independencia con respecto a los objetivos de la tarea a realizar. Se verifica la utilidad de este tipo de métricas, si bien son necesarios nuevos estudios que corroboren los resultados alcanzados.

Augmented Reality Books: software educational tool for surgeons in training

P. Manzano Gómez, A. Hidalgo Paniagua, J. Moreno del Pozo

With this work we have made an approach to the use of Augmented Reality (AR) as a free software educational tool for surgeons in training. In this paper we show how this technology can be used for creating "augmented books", which would enrich the learning experience of surgeons in training by displaying complex 3D models, such as representations of real organs or surgery tools, sound and video directly over the book pages.

Un nuevo algoritmo para el análisis de estudios de nutrimetabolómica basados en LC-MS

F. Fernández Albert, C. Andrés-Lacueva, R. Llorach Asunción, A. Perera-Lluna

Este trabajo propone un nuevo flujo de trabajo para el procesado y análisis estadístico de datos en metabolómica. El flujo de trabajo incluye de forma opcional una factorización no negativa sobre un conjunto de datos provenientes de un dispositivo experimental de cromatografía líquida-espectrometría de masas con el objetivo de reducir la dimensionalidad de los datos, reducir así la simplicidad del modelado y conseguir una mayor generalización en la predicción de clases.

Metafenotipos: una herramienta para estudios de asociación genética en contextos multifenotípicos

H. Brunel, R. Massanet, A. Martínez, J.M. Soria, A. Perera

Las enfermedades complejas se caracterizan por ser causadas por la interacción de varios genes y factores ambientales. El estudio genético de estas enfermedades implica utilizar fenotipos intermedios que ayudan a explicar la enfermedad. Sin embargo el número de fenotipos intermedios debido a la cantidad de genes y proteínas involucrados en un proceso biológico, como por ejemplo la coagulación. En este trabajo se propone una manera de describir fenotípicamente las enfermedades complejas, mediante una medida de actividad conjunta llamada metafenotipos. El concepto se ha aplicado al caso de la trombosis, una enfermedad compleja causada por anomalías en el proceso de coagulación, donde una serie de proteínas responden en cascada para formar hilos de fibrina. Esta cascada se puede dividir en diferentes vías metabólicas: las vías extrínseca, intrínseca y común de la coagulación y la vía de la fibrinólisis. Para cada una de estas vías se ha construido un metafenotipo y posteriormente se ha efectuado un análisis de asociación genética sobre el metafenotipo. Teniendo en cuenta las interacciones entre las diferentes vías, se ha construido un metafenotipo adicional correspondiente a la vía común, compensando la variabilidad explicada por las vías extrínsecas e intrínsecas. Para cada metafenotipo se ha hecho un estudio de asociación a lo largo de todo el genoma para detectar correlación entre marcadores genéticos y cada una de las vías de la coagulación. Se han obtenido resultados significativos para la vía intrínseca en los que se han encontrado varios puntos del genoma correlacionados con el fenotipo que describe esta vía.

Flow cytometry applied to the characterization and study of porcine mesenchymal stem cells

J. G. Casado, G. Gómez, S. Martínez-Caballero, J. Mijares, V. Alvarez, D. Llanes, A. Moreno, F.M. Sanchez-Margallo

Adult stem cells have demonstrated their potentiality for therapeutic use and it is absolutely necessary to have well characterized stem cell lines for their usage in clinical trials. Flow cytometry acquisition system (FACS) is a useful tool for simultaneously measuring multiple physical properties of individual cells. It is based on aligning particles or cells in a stream flowing across the path of a laser beam. The fluorochrome-stained cells are introduced into a sheath flow, and the fluidics forces the cells into a single-file line, allowing the machine to focus on one cell at a time. In this work, porcine Bone Marrow-derived Mesenchymal Stem Cells (pBM-MSCs), porcine Adipose-derived Stem Cells (pASCs) and porcine Peripheral Blood Stem Cells (pPBSCs) were isolated from large pigs and phenotypically analysed FACS. The percentage data allowed us to determine the purity of the samples and the fluorescence data allowed us to quantify the expression level of surface molecules. Our results have demonstrated that flow cytometry is a specific, rapid and precise method to identify porcine Mesenchymal Stem Cells.

Electromedicina e Ingeniería Clínica en España: valoración sobre encuesta realizada a ingenieros y sanitarios

M. Lucas Hernández, A. Lara Vega, J.B. Pagador, J.C. Fernández Tejada, F.M. Sánchez Margallo

Las disciplinas de la medicina y la ingeniería cada día tienden a tener más puntos en común y de interacción. Aparte de los campos clínicos en los que actúan en conjunto, el mantenimiento de los equipos de electromedicina es una materia en la que debe haber consenso y colaboración entre ambos grupos de profesionales. Con el fin de estudiar el grado de relación entre ambos colectivos, se ha realizado una encuesta a sujetos de todos los perfiles involucrados en este mantenimiento. En este trabajo, se muestran los resultados que se desprenden de los cuestionarios recibidos con un ratio de respuesta del 43.51%.

Evaluación de técnicas para su aplicación en sistemas de ayuda a la decisión clínica

I. Pérez Sarasa, O. Marín Alonso, D. Ruiz Fernández, A. Soriano Payá

El campo de la salud es uno de los que más se puede beneficiar del uso de las tecnologías de la información y la comunicación (TICs). De entre todas las tareas de este campo, la toma de decisión y en concreto el diagnóstico, es una de las más dadas a la interrelación con las TICs. En este trabajo planteamos el estudio de diversos tipos de clasificadores como base para la construcción de sistemas de ayuda a la decisión clínica aplicados al diagnóstico. Llevamos a cabo esta experimentación en el ámbito del diagnóstico del cáncer de próstata, utilizando una base de datos clínica de pruebas diagnósticas asociadas a esta enfermedad. Finalmente establecemos una comparativa en términos de tasa de acierto, sensibilidad y especificidad entre las implementaciones de cada familia de clasificadores.

Diseño y puesta en marcha de habitaciones de hospitalización para pacientes en terapia metabólica con radiofármacos

E. García Laffitte, J.M. Freire Macías, E. Gómez González, P. Cuadri Benítez

En el presente trabajo se plantea el diseño y planificación de la puesta en marcha de dos habitaciones para tratamiento radiometabólico en entorno hospitalario. Estas habitaciones están incluidas en el Área de Terapia Metabólica y Radioinmunoterapia e incluyen área de hospitalización y área de gestión de residuos radiactivos. La Radioterapia Metabólica y la Radioinmunoterapia constituyen una práctica importante en el manejo de pacientes oncológicos, especialmente para el tratamientos paliativo del dolor óseo metastásico y la radioinmunoterapia de linfomas, y de pacientes con patologías tiroidea o articular.

Simulación y planificación del tratamiento de cirugía no invasiva mediante ultrasonidos guiados por resonancia magnética (MRgFUS)

E. García Laffitte, E. Gómez González, H. Millán Cantero, A. Ruiz Santos, J. Suárez Ramos, J.M. Amo Fernández

El presente trabajo recoge los principios y metodologías para la simulación y planificación tridimensional (3D) de tratamientos con la tecnología de de cirugía no invasiva mediante ultrasonidos guiados por resonancia magnética (MRgFUS). La correcta planificación 3D puede realizarse mediante las herramientas software disponibles. Su aplicación se lleva a cabo en un procedimiento de bucle cerrado que permite modificar de forma interactiva los parámetros técnicos del sistema según se vaya desarrollando el tratamiento.

Reconstrucción de Tomografía Óptica Difusiva por Fluorescencia usando Compressed Sensing Split Bregman

J. Chamorro-Servent, J. F. P. J. Abascal, J. Aguirre¹, J. Vaquero, M. Desco

La Tomografía Óptica Difusiva por Fluorescencia (fDOT) es una técnica de imagen molecular que proporciona, de manera no-invasiva e in-vivo, la distribución espacial 3D de la concentración de sondas fluorescentes en animales pequeños.

Para asegurar una buena resolución de imagen es necesario un gran número de medidas. En este trabajo, proponemos el uso de 'Compressed Sensing Split Bregman' (CS-SB) como método de reconstrucción para fDOT. Por un lado, la técnica 'Compressed Sensing' permite reconstruir señales submuestreadas en ciertas condiciones. Por otro lado, la reciente aparición del método Split Bregman facilita la solución del problema, en términos de coste computacional.

Presentamos resultados de CS-SB aplicado a datos simulados de fDOT.

Aunque este es un trabajo preliminar, orientado al uso de CS-SB como método de reconstrucción, el objetivo final, en un futuro próximo, es utilizar dicho método para demostrar qué tanto por ciento de fuentes podemos ignorar en el momento de la adquisición manteniendo una buena calidad de imagen con una adquisición acelerada.

Modelado Estadístico de Señales fotopletismográficas para la Construcción de Atlas Poblacionales Orientados a la Evaluación y Seguimiento del Remodelado Cardiovascular

D. Martín Martínez, J. P. Casaseca de la Higuera, M. Martín Fernández, C. Alberola López

La técnica de la fotopletismografía permite la evaluación del sistema cardiovascular, especialmente de los trastornos vasculares, a partir de la morfología de los pulsos presentes en el registro. Esta morfología presenta una enorme variabilidad dentro de un mismo registro, por lo que la estimación de índices de utilidad clínica, representativos de un paciente, no es una tarea sencilla. El objetivo de este trabajo es proponer un modelo estadístico que sintetice la información morfológica presente en la onda pletismográfica de un determinado paciente mediante un conjunto reducido de parámetros. Este modelo contendrá, únicamente, la información relevante para la obtención de parámetros diagnósticos de forma que, además, sea posible reconstruir información incompleta del paciente a partir de los parámetros disponibles de otros pacientes en situaciones equivalentes.

Registro Phantom-Paciente mediante Diffeomorphic Demons aplicado a dosimetría

C. Aguilar, M.M. Fernández, J. Vidal, N. Vállez, O. Déniz, J. Salido, G. Bueno

En la planificación del tratamiento en radioterapia (RTP), los métodos de registro deformable pueden emplearse como una valiosa herramienta para optimizar el cálculo de la dosis. La utilización de phantoms antropofórmicos permite hacer pruebas de dosimetría en RTP. No obstante, la optimización de estas pruebas requiere que se mantenga la geometría del paciente. Para ello, en este trabajo, se ha desarrollado un método de registro deformable, que permite deformar un phantom a la anatomía del paciente. El phantom ha sido adaptado para aplicar dosimetría mediante simulación por PENELOPE y PENFAST. El método de registro implementado está basado en una modificación del algoritmo Diffeomorphic Demons que emplea dos capas de registro y el grado de regularización es dinámico. El método es capaz de soportar grandes deformaciones de las estructuras anatómicas o regiones de interés. El método propuesto se ha contrastado cuantitativamente con otras variantes del algoritmo, como son additive y composite Demons, obteniendo mejores resultados en términos de Error Cuadrático Medio (MSE). Los resultados obtenidos muestran un ajuste con un error en PENFAST de 22.7 ± 39.1 y en PENELOPE 31.0 ± 20.7 entre la imagen deformada y la procedente del paciente, permitiendo su uso para el cálculo de dosimetría.

Aplicación de herramientas online para la valoración de la satisfacción del alumnado de cursos de cirugía laparoscópica

J. Sánchez-Fernández, L.F. Sánchez-Peralta, F.M. Sánchez-Margallo.

La inclusión de la valoración de la satisfacción de los alumnos en actividades docentes debe ir en paralelo a la evaluación de las competencias y destrezas adquiridas por los mismos, durante las diferentes actividades formativas en las que estos participan.

El presente estudio plantea el uso de la plataforma online surveymonkey.com para el análisis de la satisfacción del alumnado de los cursos de cirugía laparoscópica en el Centro de Cirugía de Mínima Invasión Jesús Usón de Cáceres, CCMLJU, durante el año 2009, y una vez transcurridos, al menos, 6 meses desde su realización, por considerar un tiempo mínimo de asimilación de contenidos y oportunidad de puesta en práctica de las técnicas quirúrgicas aprendidas.

El uso de esta herramienta ha supuesto un complemento al sistema ya implantado en el CCMLJU válido, efectivo y de sencillo desarrollo, a través de la cual se han podido distribuir los cuestionarios, recopilar, gestionar y analizar los datos de una manera fácil y ágil, reduciendo por tanto el tiempo necesario y optimizando el proceso de evaluación. Los datos recopilados han puesto de manifiesto un alto nivel de satisfacción por parte de los alumnos con el proceso formativo. Además, se ha conseguido, a través de los comentarios y sugerencias de los cirujanos, mejorar en el desarrollo de las actividades docentes posteriores al estudio, adaptándolas a sus necesidades.

Estudio de las Propiedades Ópticas de los tejidos con el método de Monte Carlo.

J. Campoy Fernández, A.P. González Marcos

Tanto en óptica biomédica como en biofotónica, uno de los principales objetivos es ser capaces de simular la propagación de la luz en los tejidos biológicos. La aproximación más empleada es el método de Monte Carlo que constituye un estándar por su flexibilidad y fiabilidad en modelar la geometría de un tejido heterogéneo. La intención de la publicación es mostrar los resultados obtenidos al utilizar programas de simulación, de libre acceso y comerciales, en el cálculo de las propiedades ópticas que permiten estudiar el comportamiento de los tejidos biológicos frente a una radiación óptica y aproximarse a la trayectoria que sigue la luz en su interacción con el tejido en estudio.

En esta publicación se calculan las propiedades ópticas de un tejido adiposo, de un tejido cardiovascular y de las diferencias encontradas entre un tejido epitelial caucásico y asiático mediante dos programas de simulación Monte Carlo los llamados MCML y TracePro® validando nuestra experimentación con resultados publicados en las mismas condiciones. Este último programa se utiliza debido a que permite presentar resultados en tres dimensiones.

Aplicación de funciones de base radial para la cancelación de latidos ectópicos en registros de ECG

J. Mateo Sotos, A. Torres Aranda, JJ. Rieta Ibañez

El análisis del electrocardiograma (ECG) es la técnica no invasiva más extendida en el diagnóstico cardiológico. No obstante, para poder realizar estudios adecuados, es preciso eliminar los latidos ectópicos del ECG, que pueden ocurrir tanto en sujetos normales como en pacientes, ya que su presencia representa una importante fuente de error que debe ser disminuida antes de cualquier otro análisis. Este trabajo presenta un método para la cancelación del latido ectópico basado en una red neuronal de funciones de base radial (RNFBR). Se presenta una red neuronal para desarrollar un clasificador personalizado de latidos de señales de un electrocardiograma en un esfuerzo por mejorar aún más el rendimiento de procesamiento de ECG. Existen seis tipos de latidos, incluyendo: latidos normales (LN), contracciones ventriculares prematuras (CVP), bloqueos de rama izquierda (BRI), bloqueos de rama derecha (BRD), latidos estimulados (LE) y latidos ectópicos (LEC) los cuales se obtienen de la base de datos de PhysioNet. Los resultados medios conseguidos del método basado en RNFBR para la reducción latido ectópico (RLE) fueron de $RLE = 7,23 \pm 2,18$ (media \pm ds), en contraste con los métodos tradicionales que, para el mejor de los casos, se logró un $RLE = 4,05 \pm 2,13$. Los resultados demuestran que los métodos basados en RBFNN son capaces de obtener una disminución muy precisa de latidos ectópicos, junto con una baja distorsión del complejo QRST.

Sesión: Posters Viernes Mañana

Comparación de métodos de compresión aplicados a electrocardiogramas

M.E. Malouli Idrissi

La compresión de señales médicas presenta hoy en día un interés mayor por el almacenamiento y la comunicación, el objetivo de este artículo, la aplicación de los distintos métodos de compresión de electrocardiogramas (ECG) usando transformadas, a fin de encontrar el mejor método adaptado a ECG, por ello hemos estudiado tres métodos de compresión de ECG utilizando transformadas: método basado en la Transformada de Fourier Discreta (TFD), método basado en la Transformada de Coseno Discreta (DCT) y método basado en la transformada de Wavelet Discreta (TWD). Los resultados obtenidos de la variación de los valores de la raíz cuadrada del error (PRD) (the percent root mean square difference) en función de la Tasa de Compresión (TC) muestran que el método basado en la Transformada de Wavelet Discreta (TWD) llega a ser el mejor método de compresión de las señales ECG.

Sistema de análisis de señales electroencefalográficas integrado con módulo de control XBee

L.A. García Ferri, L. González Núñez de Arenas, O. Rosales Morales, D. Ruiz Fernández, A. Soriano Payá

En este artículo se presenta el desarrollo de un sistema BCI (Brain – Computer Interface), que consta de una parte de adquisición de señales electroencefalográficas (EEG) en la que se recoge los diferentes ritmos EEG con el sistema Biopac[®] MP35, una parte de análisis de las mismas en la que se emplea la Transformada Rápida de Fourier (FFT) para la extracción de características de los ritmos Alpha y Beta, y una parte de control compuesta por una tarjeta Arduino y el módulo XBee con Bluetooth. El sistema desarrollado intenta recoger una señal EEG característica con la utilización del menor número de electrodos posible.

Antonio Cibat Arnautó (1770-1811) cirujano, médico y físico. Precursor de la investigación interdisciplinar en ingeniería biomédica.

J. Samitier

Antonio Cibat Arnautó (1770-1811) fue un hombre de ciencia, representante de la ilustración. Estudió en Barcelona y en el Reino Unido. Miembro de diversas Academias y Catedrático del Colegio de Cirugía de Barcelona, desarrolló una intensa actividad como profesor de Física Aplicada, escribiendo un remarcable libro de texto y siendo introductor del Galvanismo en nuestro país. Destacó como investigador de los orígenes y causas de las plagas de fiebres palúdicas y la forma de evitarlas. Fue un ferviente defensor de la higiene en el trabajo y de las políticas de sanidad basadas en criterios científicos. Poco conocido a nivel nacional, sus trabajos y publicaciones merecieron la atención de sus colegas internacionales. Su visión para que los médicos y cirujanos conocieran la física experimental así como en la importancia del conocimiento basado en las ciencias básicas para poder comprender mejor el cuerpo humano tanto en la salud como en la enfermedad le llevo a afirmar: “Las ciencias naturales, que son la base del saber, se excluyeron de los estudios de de la cirugía médica, a pesar de que su conocimiento es tan indispensable que sin la física, la química y la botánica, ningún facultativo puede preciarse de ser consumado ni en cirugía ni en medicina”.

Su aportación a la controversia Galvani-Volta sobre la electricidad animal, se analiza en esta memoria a partir de sus publicaciones y en especial de los capítulos dedicados a la electricidad y al galvanismo en su libro sobre Física Experimental publicado en 1804.

Discriminación de ritmos desfibrilables en pacientes adultos y pediátricos

S. Ruiz de Gauna Gutiérrez, J. Ruiz Ojeda, D. González Otero, U. Ayala Fernández, E. Alonso González

El diseño de algoritmos de discriminación de arritmias desfibrilables para pacientes adultos y pediátricos requiere la búsqueda de parámetros de discriminación que sean eficientes independientemente del grupo de edad al que se apliquen. En este trabajo se definen dos parámetros en diferentes dominios de la señal y se estudia su capacidad de discriminación con una base extensa de registros ECG de pacientes adultos y pediátricos. Se demuestra que una combinación de ambos parámetros permite obtener una sensibilidad y especificidad adecuadas simultáneamente en pacientes adultos y pediátricos. Sin embargo, se constata la dificultad que presenta la discriminación de las taquicardias ventriculares pediátricas. La discriminación entre taquicardias

ventriculares y taquicardias supraventriculares pediátricas es un reto tanto a la hora de adaptar un algoritmo de adultos para su uso pediátrico como a la hora de diseñar un único algoritmo de discriminación válido para pacientes de ambos grupos de edad.

Características de los potenciales epicárdicos de pacientes con síndrome de Brugada: aplicación del problema inverso

J. Pedrón Torrecilla, A.M. Climent, J. Millet, P. Berne, J. Brugada, R. Brugada, M.S. Guillem

El síndrome de Brugada (SBr) causa la muerte súbita en pacientes con una estructura cardiaca normal. La manifestación del SBr es dinámica y muchos pacientes no muestran signos del síndrome durante el registro ECG. Los electrogramas (EGMs) de los pacientes con SBr muestran un retraso en la conducción y fraccionamiento en la zona del tracto de salida del ventrículo derecho (TSVD) y, por lo tanto, podrían utilizarse para su diagnóstico, requiriendo para ello un procedimiento invasivo. Se han registrado mapas de potenciales de superficie (BSPM) de 67 derivaciones en 6 pacientes con SBr y 6 controles, calculando sus EGMs mediante la resolución del problema inverso de la electrocardiografía mediante el método de Tikhonov. Los EGMs calculados presentan tiempos de activación y duraciones del complejo QRS similares en el ápex y en el septo. Sin embargo, los EGMs del TSVD mostraron una activación más tardía en pacientes con SBr que en los controles (58 ± 7 vs 39 ± 5 ms, $p < 0,01$) y sus EGM mostraron una mayor duración (122 ± 22 vs 85 ± 8 ms, $p < 0,01$). Los EGMs calculados para pacientes con SBr mostraron anomalías consistentes, como las observadas en estudios electrofisiológicos, y podría ser utilizado para el diagnóstico y caracterización no invasiva del síndrome de Brugada.

Sleep Dynamics Analysis as a Source of a Reliable Sleep Quality Assessment

O. Urra Vicario, R. Jané Campos

During the last years, sleep specialists have claimed the need of new Sleep Quality (SQ) descriptors to better characterize sleep structure, arguing the lack of physiological support of classical methods. Currently available indexes, mainly based in quantifying conjuncts of individual clinical features, fail to reliably describe the SQ of a patient. Sleep is a Complex System: emergent properties are coded in the interactions between its components hidden to the observer. In effect, if sleep components are analyzed isolated, relevant information is missed. As a consequence, medical doctors are obliged to always supervise the whole polysomnography (PSG) to confirm the final diagnose of a patient. This is empirical and, a very tedious work.

Principal Component Analysis (PCA) in 139 sleep profiles revealed a model of the Latent Structure of Sleep constituted by two components: Respiratory Clinic and Sleep Dynamics (SD), ratifying that the sleep variance cannot be covered by using markers from just one of those two components as done at the moment. We demonstrated that the fraction uncovered by clinics could be explained by fitting sleep transition dynamics of individual sleep stages to multi-exponential and power-law rules, and clustering model parameters adequately into Factor Score information-units. So, we built a simple set of classifiers combining both SD and Respiratory Clinical parameters. The set was validated in 139 SAHS patients as SQ Index and proven to enforce the SQ discrimination power of currently available indexes. This finding reveals the need for considering SD for getting a full coverage of SQ.

Ronquidos no-regulares como herramienta de screening de severidad de SAHS

J. Mesquita, J.A. Fiz, J. Solà-Soler, J. Morera, R. Jané

El ronquido es uno de los indicios más tempranos y consistentes de obstrucción en la vía aérea superior que puede conducir al Síndrome de Apnea-Hipoapnea del Sueño (SAHS). Diversos estudios en ronquidos post-apneicos (PA) -aquellos que se producen inmediatamente después de una apnea- han demostrado que este tipo de ronquido es distinto del ronquido normal. Sin embargo, los ronquidos PA son menos probables, y a menudo incluso inexistentes en roncadores simples y sujetos con SAHS ligero. En este trabajo abordamos el estudio de los ronquidos normales no regulares, que son los ronquidos sucesivos separados por ciclos de respiración normal. Los resultados obtenidos demuestran que los parámetros acústicos de los ronquidos normales no regulares pueden ser útiles para realizar un primer screening de la severidad del SAHS.

Modelado de la degradación de fluorescencia del fotosensibilizador durante la Terapia Fotodinámica

I. Salas García, F. Fanjul Vélez, N. Ortega Quijano, J.L. Arce Diego

En este trabajo se presenta un modelo predictivo para Terapia Fotodinámica tópica aplicada a un carcinoma basocelular. Se considera la distribución de la radiación óptica de excitación en el tejido, la distribución inhomogénea de un fotosensibilizador de uso tópico, la evolución de las reacciones fotoquímicas involucradas en el procedimiento fotodinámico y la emisión de fluorescencia del fotosensibilizador durante el tratamiento. Dicho modelo permite observar la degradación del fotosensibilizador a medida que transcurre la terapia y observar la influencia de dicho fenómeno en la emisión de fluorescencia para diferentes condiciones de aplicación del tratamiento.

Implementación modular en GPU de un algoritmo de reconstrucción basado en FDK para tomografía de rayos X

E. Liria, J. García, M. Abella, F. Isaila, J. Carretero, M. Desco

La mayoría de los tomógrafos para pequeño animal están basados en geometría cone-beam con un detector plano orbitando en trayectoria circular. La reconstrucción en estos sistemas se suele hacer con un método basado en el algoritmo propuesto por Feldkamp, Davis y Kress (FDK). El aumento de velocidad en la reconstrucción para tomografía rayos X (TAC) es un requisito fundamental para la extensión de su aplicación clínica. En este artículo se presenta una implementación eficiente de un algoritmo de reconstrucción modular basado en FDK, que aprovecha las posibilidades de cómputo paralelo y la eficiente interpolación provista en CUDA al usar memoria de texturas que ofrecen las unidades de procesamiento gráfico (GPU). El algoritmo implementado, probado en un micro-TAC de alta resolución, presenta una mejora de velocidad de ejecución de la etapa de retroproyección de un factor 40x respecto a una implementación secuencial de referencia escrita en C, manteniéndose en todo momento la calidad de la reconstrucción.

Comparativa de métodos de registro para estudios de resonancia magnética en pacientes con daño cerebral adquirido.

L.M. González Rivas, M. Luna Serrano, J.M. Tormos Muñoz³, E.J. Gómez Aguilera

El daño cerebral adquirido modifica repentinamente la vida de los pacientes y de sus familiares. Las técnicas actuales de imagen médica permiten determinar las áreas cerebrales afectadas cuando se produce un DCA. Por tanto, representan una herramienta fundamental para la caracterización de lesiones de este tipo. Las técnicas de análisis y procesado de imágenes, como el registro, nos permiten identificar estructuras homólogas entre estudios distintos. En este trabajo se implementan y evalúan tres métodos de registro. También se ha diseñado una herramienta de análisis de imagen médica que nos permite interactuar con estos métodos.

Entorno colaborativo de edición de Tareas en Neurorehabilitación cognitiva

Ó. Orúe Vega, R. Caballero Hernández, A. García-Molina, J.M. Martínez-Moreno, A. García Rudolph, C. Cáceres Taladriz, J.M. Tormos Muñoz, E.J. Gómez Aguilera

Las Tareas de Neurorehabilitación cognitiva que forman parte de la plataforma PREVIRNEC, están dirigidas a la Neurorehabilitación de determinadas áreas del sistema neuropsicológico (atención, memoria, funciones ejecutivas y lenguaje) de personas con déficits cognitivos. Este trabajo de investigación presenta un entorno web cooperativo entre el equipo de neuropsicólogos que aportan el conocimiento clínico a las especificaciones de las Tareas en Neurorehabilitación cognitiva y las personas que se encargan de implementar dichos requisitos; es decir, un entorno web que favorece la coordinación entre distintos profesionales involucrados en el proceso de rehabilitación neuropsicológica. En él se presenta una nueva forma de gestión de la información y del conocimiento mediante el uso de herramientas de colaboración vía web, como son los sistemas gestores de contenidos, en particular, Liferay Portal. El editor de especificación desarrollado dentro de la plataforma, agiliza y facilita el proceso de asignación, diseño y validación de las Tareas de neurorehabilitación.

Validación Concurrente y Discriminativa de un Simulador para Formación en Microcirugía Vascular

J. Usón Gargallo, M.C. Calles Vázquez, E. Abellán Rubio, F.M. Sánchez Margallo

El adiestramiento en técnicas microquirúrgicas no debe alcanzarse a base de errores cometidos en el paciente. Consecuentemente, para la obtención de la capacidad psicomotriz necesaria, en el Centro de Cirugía de Mínima Invasión "Jesús Usón" se realiza un plan de aprendizaje programado y progresivo en cuatro niveles. Para la formación en el primer nivel de este plan, hemos desarrollado el Simulador Básico de Entrenamiento en Microcirugía Vascular, para la enseñanza y perfeccionamiento de las distintas técnicas microquirúrgicas. Además se demuestra, mediante validación concurrente, cómo el simulador aumenta las habilidades microquirúrgicas del alumno. Para dicha validación se enfrentan los resultados obtenidos en la realización de anastomosis termino-terminales en arteria carótida de rata, de dos grupos, uno que previamente ha realizado prácticas en el simulador y otro que no. Los resultados nos muestran diferencias estadísticamente significativas en los parámetros total de anastomosis realizadas, número de anastomosis permeables y número de puntos realizados. Mediante validación discriminativa se demuestra también como el simulador es una herramienta de discriminación de los asistentes a un curso según su experiencia previa. Para dicha validación el grupo simulador se divide a su vez según la experiencia previa de sus integrantes. Así aparecen diferencias estadísticamente significativas en los parámetros "Calidad" y "Bordes montados", con mejores resultados en el grupo con más experiencia.

Avances tecnológicos en la generación de entornos virtuales de simulación médica

J.A. Juanes Méndez, A. Cabrero Hernández, J.J. Gómez Borrallo, F.J. Cabrero Fraile

La utilización de simulaciones informáticas en medicina, permite crear situaciones artificiales, que se acercan, en gran medida, a la situación real, posibilitando así una mayor motivación y seguridad de los usuarios. Proporcionan una representación interactiva, próxima a la realidad, permitiendo a los usuarios descubrir como se observa un fenómeno o prueba clínica, como si estuviese en un entorno real. Presentamos modelos tecnológicos de simulación médica, como recursos adicionales en la formación, que faciliten y optimicen el aprendizaje y las habilidades clínicas. Mostramos ejemplos prácticos de entornos virtuales y sistemas de simulación con procedimientos informáticos para el aprendizaje de pruebas diagnósticas como la auscultación, protocolos de abordajes quirúrgicos virtuales, etc. El objetivo con estos desarrollos es generar herramientas de entrenamiento clínico. Se presenta un ejemplo específico de simulación de bloqueos anestésicos guiados por ecografía.

Recomendaciones de uso y diseño de instrumental laparoscópico

M. Lucas Hernández, A. González González, F. M. Sánchez Margallo, D. Rodríguez Salgado, J.B. Pagador Carrasco, P. Castelló Mercé, L. García Moruno

La ergonomía, por su condición de ser práctica e interdisciplinaria, se aplica en multitud de ámbitos laborales, tanto en entornos como en herramientas, y tanto desde la etapa del diseño hasta la de la aplicación y utilización. La cirugía laparoscópica es un objetivo directo de la disciplina ergonómica y es por ello que necesariamente tienen que establecerse una serie de recomendaciones desde los puntos de vista del diseño y del uso que a corto y medio plazo mejoren las condiciones de trabajo de los profesionales clínicos. Por ello en el presente trabajo se presentan las recomendaciones preliminares procedentes de los estudios realizados en el proyecto Ergolap.

Detección de ritmos desfibrilables basada en el dominio de la pendiente para pacientes adultos y pediátricos

U. Ayala Fernández, U. Irusta Zarandona, E. Alonso González, D. González Otero

Los desfibriladores externos automáticos (DEA) detectan de forma automática las arritmias ventriculares malignas. Desde la recomendación del uso del DEA en pacientes pediátricos su uso debe validarse también con arritmias pediátricas. En este trabajo se propone un nuevo parámetro, bCP, para la detección de ritmos desfibrilables en pacientes pediátricos y adultos basado en el análisis de la pendiente del ECG. Se han analizado 686 ritmos desfibrilables, 574 adultos y 124 pediátricos, y 1572 no desfibrilables, 614 adultos y 958 pediátricos. Tras determinar el umbral óptimo de detección se obtuvieron una sensibilidad y especificidad globales de 96.9% y 96.6% respectivamente. Mediante bCP se superan los requisitos impuestos por la American Heart Association para la detección ritmos desfibrilables. Se superan también los requisitos AHA para ritmos no desfibrilables salvo para las arritmias supraventriculares rápidas y los ritmos ventriculares lentos.

Modelo paramétrico de la aorta para sistemas de navegación en cirugía vascular

P.L. Fontanilla Arranz, B. Rodríguez Vila, Mauro M. Sette, P. Sánchez-González, E.J. Gómez Aguilera

El cateterismo es aceptado en la actualidad como el tratamiento de elección en muchas enfermedades cardiovasculares por sus reducidas consecuencias negativas para el paciente. Estos procedimientos mínimamente invasivos necesitan de un método de visualización que compense la pérdida de visión directa del cirujano. En este trabajo de investigación se propone un modelo paramétrico de la aorta, basado en técnicas de animación por ordenador, orientado a su uso en sistemas de navegación en cirugía vascular, capaz de simular en tiempo real las transformaciones de la aorta. El proceso de obtención del modelo es completamente automático, obteniendo modelos que permiten simular deformaciones realistas de la anatomía vascular.

Preservación de la fertilidad tras tratamiento de miomas con Cirugía No Invasiva mediante Ultrasonidos Focalizados guiados por Resonancia Magnética (MRgFUS)

H. Millán Cantero, E. García Laffitte, A. Ruiz Santos, E. Gómez González, J. Suárez Ramos, J. M. Amo Fernández

Los miomas son los tumores benignos más frecuente del aparato genital femenino. Asintomáticos en un porcentaje de los casos, en otros pueden producir síntomas que afectan a la calidad de vida y ser causa de esterilidad. De los tratamientos conservadores para los miomas sintomáticos el “gold standard” es la miomectomía que conlleva un riesgo quirúrgico y la probabilidad de acabar en histerectomía, entre otras posibles complicaciones como la formación de adherencias. Otras técnicas no invasivas, como la embolización de la arteria uterina (UAE) parecen no tener buenos efectos en la fertilidad futura de las mujeres tratadas. Existe un tratamiento conservador de cirugía no invasiva aprobado por la FDA en 2004 y la CE en 2006 para el tratamiento de fibromas uterinos basado en la termocoagulación del tejido mediante ultrasonidos enfocados guiados por resonancia magnética (tecnología MRgFUS). En este trabajo se revisan los casos de embarazos conseguidos en Iberian Medical Research Institute/Instituto Cartuja de Sevilla, único centro de España en que se llevan a cabo estos tratamientos, para analizar sus resultados.

Módulo de informes para evaluación de terapias y del uso de la plataforma de telerrehabilitación PREVIRNEC

J. Solana Sánchez, A. García Molina, A. Steblin, C. Cáceres Taladriz, J. A. Lorenzo, T. Roig Rovira, A. García Rudolph, M. Morell Vilaseca, C. Pérez de la Fuente³, J. M. Tormos Muñoz, E. J. Gómez Aguilera

Los sistemas de información usados en telerrehabilitación y, más genéricamente, en cualquier sistema de telemedicina registran gran cantidad de información, no sólo relativa a las terapias o procedimientos clínicos, sino también sobre el uso que hacen los usuarios de la plataforma. Con el objetivo de ofrecer una funcionalidad de evaluación eficaz, se ha diseñado y desarrollado un módulo de generación de informes y gráficas para la plataforma de telerrehabilitación PREVIRNEC. Se ha llevado a cabo un proceso de definición de la información que puede resultar útil para ayudar a los terapeutas en el seguimiento de las terapias utilizadas. Asimismo, para los perfiles de gestión del sistema, se ha definido también aquella información que puede ayudarles a evaluar el uso de la plataforma que hacen los usuarios, ofreciendo una potente herramienta de control. Esta especificación se basa en la experiencia lograda durante los últimos años, tanto por clínicos como desarrolladores, en los que la plataforma PREVIRNEC ha estado en fase de explotación clínica

Detección y seguimiento de objetos en vídeos de actividades de vida diaria para rehabilitación de pacientes con daño cerebral adquirido

M. Luna Serrano, P. Sánchez-González, E. Bonilla Carrión, A. Fernández Pérez, J. M. Martínez Moreno, M. Morell Vilaseca, C. Cáceres Taladriz, J. M. Tormos Muñoz, E.J. Gómez Aguilera

Las técnicas de rehabilitación permiten la recuperación y mejora de las funciones dañadas o deterioradas y ayuda al paciente con DCA a adaptarse a su nueva situación. El avance tecnológico que se ha producido en las últimas décadas, ha impulsado la investigación en el diseño y desarrollo de nuevos modelos de rehabilitación. La tecnología de vídeo interactivo se convierte en un elemento de apoyo en estos nuevos modelos rehabilitadores. Se hace necesario desarrollar nuevos algoritmos de segmentación y seguimiento que permitan dotar de información adicional a los vídeos. En este trabajo se han implementado y evaluado dos métodos que permiten realizar la detección y el seguimiento de objetos de interés.

Entorno tecnológico de visualización tridimensional de imágenes anatómico-radiológicas

A. Cabrero Hernández, J.A. Juanes Méndez, F.J. Cabrero Fraile, J.J. Gómez Borrallo

Se presenta un visor anatómico-radiológico para la visualización tridimensional en cualquier posición espacial, de estructuras corporales obtenidas desde secciones seriadas de Resonancia Magnética. Se muestran como ejemplo, de forma específica, estructuras del aparato respiratorio. La generación volumétrica de estas estructuras supone una eficacia en tareas de identificación, localización e interpretación de patologías médicas. La reconstrucción requirió segmentación manual de las regiones de interés y renderizado en malla de las mismas, mediante el software Amira®. La visión volumétrica ofreció representaciones de estructuras anatómicas más realistas que los clásicos manuales y atlas disponibles actualmente, proporcionando una información más valiosa y certera, tanto para la formación médica como para el diagnóstico clínico.

Design and Prototyping of a Portable, Measurement System of Wrist Angular Deviation in Dynamic Testing

D. Ramírez Maluendas, J. Melo Uribe

This project consists of the development of a tool that measures the degree of movement of the wrist joint and then stores the gathered information for future study. Specifically, the tool is for research in areas such as occupational health, ergonomics, high-performance sports, hand-tool design and data collection.

Taking into account that Carpal Tunnel Syndrome is one of the most common work-related injuries, it is necessary to research its causes in order to prevent injury and rehabilitate the workers in whom the injury has occurred. It is the goal of this project to develop a portable tool that gathers the data necessary for studies done by emergent research groups.

This tool works toward the identification of the wrist joint movements made by a worker performing normal work-related tasks that generate Carpal Tunnel Syndrome. The device permits the wearer a normal range of motion to complete work-related tasks without gadgets that impede the range of motion of the wrist or interruptions in work flow due to data retrieval; that is to say, the final device neither alters the action of the wearer, nor the results of the research.

As soon as the wearer of the device begins to work, the software begins the data-collection process, which is recorded in the form of tables and graphs. Even taking into account the diverse range of work activities that can be studied, the tool still permits accurate data collection in both controlled and real environments.

Optimización del rendimiento de un sistema CAD para detección temprana de cáncer de mama

R. Gallardo Caballero, C.J. García Orellana, A. García Manso, H.M. González Velasco, M. Macías Macías.

Este trabajo presenta los resultados obtenidos a partir de las mejoras realizadas en un sistema CAD de detección temprana del cáncer de mama basado en detección de microcalcificaciones. La evaluación del rendimiento se ha realizado utilizando un conjunto de mamogramas reproducible y disponible de forma gratuita en Internet (DDSM). El rendimiento obtenido en términos de falsos positivos por imagen a una tasa de sensibilidad dada alcanza valores tan bajos como 1.91 FPI con una sensibilidad del 71% sobre todos los mamogramas pertenecientes al subconjunto BCRP_CALC_1.

WIDGET de Historia de Salud: Gestor genérico de avisos clínicos en pacientes crónicos de EPOC de les Illes Balears

A.A. Conde Geli, M. Pons Crespi, M.N. Melià Aguiló, F. Tous Llull, M. Román Rodríguez, I. Doncel Juárez

En el presente artículo se define el proyecto de interoperabilidad, propuesto en el ámbito de la sanidad pública balear de diversos sistemas de información que tienen relación con el seguimiento y diagnóstico precoz de la enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) mediante la aplicación de guías de práctica clínica informatizadas.

A nivel clínico mediante las guías de práctica clínica y la medicina/enfermería basada en la evidencia se puede realizar un diagnóstico precoz de los pacientes de riesgo EPOC. El gestor de avisos es un proyecto de interoperabilidad que se integra con los diferentes sistemas de información del entorno sanitario balear y que tiene como fin informar mediante avisos de los pacientes en riesgo y de los pacientes en tratamiento de EPOC. Permite al profesional clínico ejercer un control específico sobre los pacientes que sufren o están en situación de

riesgo EPOC. Cuando el clínico consulta la historia clínica electrónica del paciente, el gestor de avisos se sincroniza con su aplicación de trabajo y analiza los datos clínicos de acuerdo a las guías de práctica clínica, y, si los valores consultados sugieren que existe una situación de riesgo, se mostrará un aviso informando de esta situación, igualmente ocurrirá si el paciente está diagnosticado y se encuentra en seguimiento específico.

El gestor de avisos es genérico y configurable pudiendo los profesionales realizar seguimientos de varias enfermedades de manera aislada o conjunta. La arquitectura se basa en un modelo SOA (Services Oriented Architecture).

Servicio uSalud para la Monitorización de Pacientes con Insuficiencia Cardíaca Crónica

J. Redondo, S. Led, M. Martínez de Espronceda, M. Niegowski, L. Serrano, A. García

La insuficiencia cardíaca crónica (ICC) es una de las enfermedades más prevalentes en la sociedad actual y su incidencia va en aumento. La reducción de las descompensaciones e ingresos hospitalarios son importantes tanto para mejorar la calidad de vida de los pacientes como para reducir los costes sanitarios asociados a la enfermedad.

Conocer y controlar el estado de la enfermedad en el entorno habitual del paciente permite ofrecer tanto al médico de atención primaria como al especialista la información de interés para el seguimiento y tratamiento del paciente sin interferir en su vida diaria. El presente artículo presenta un servicio uSalud para controlar pacientes con ICC con las posibles plataformas tecnológicas de implementación. Como aspecto fundamental del servicio se describe la incorporación del estándar ISO/IEEE11073 – PHD en los dispositivos médicos que lo constituyen.

Herramienta para la segmentación de estructuras óseas de embriones de ave in ovo en imágenes de CT

C. García-Villalba, E. Balaban, M. Desco, J.J. Vaquero

Se presenta un método para la segmentación de estructuras óseas de embriones de ave in ovo en imágenes de CT. La cuantificación del volumen de las distintas estructuras segmentadas puede ser útil como medida del desarrollo del embrión dentro del huevo. Se ha validado para un amplio conjunto de imágenes de embriones de diferentes días de incubación.

Plataforma de Autocontrol del INR basada en ISO/IEEE 11073-10418, dotada con capacidad de Gestión Local y Remota de Dispositivos y construida sobre Tecnologías Web 2.0

J. Escayola, F. Bravo, J. D. Trigo, I. Martínez, J. García

El seguimiento del parámetro International Normalized Ratio (INR) es crucial para pacientes que tienen prescritos anticoagulantes orales. Existen algunas experiencias en la literatura que proponen la monitorización remota de este parámetro. Sin embargo, estas experiencias no contemplan diversos aspectos, tales como la interoperabilidad, la estandarización, la integración, la gestión remota o la utilización de nuevas tecnologías Web, que podrían potenciar las características de dichas aplicaciones. En este contexto, este artículo propone una plataforma genérica de autocontrol del INR basada en el estándar de interoperabilidad ISO/IEEE 11073-10418, que permite la integración con el parque existente de dispositivos para gestión local (cumplan éstos el estándar ISO/IEEE 11073 o no), la cual posibilita a la vez la gestión remota mediante un canal de comunicación bidireccional y que hace uso de tecnologías Web 2.0 para la supervisión de los parámetros recogidos en el punto de cuidado. Como resultado, se obtiene una plataforma genérica de autogestión del INR que mejora las prestaciones de las otras soluciones existentes

Un algoritmo de compresión de señales de ECG basado en un modelo de síntesis. Análisis comparativo.

V. Martínez Martínez, P. Casaseca de la Higuera, M. Martín Fernández, C. Alberola López

En este trabajo se estudian diversos algoritmos de compresión de señales de ECG basados en dos modelos de síntesis —funciones gaussianas y polinomios de Hermite— para la codificación de cada latido, y se han empleado técnicas basadas en la DCT y de Compressive Sensing sobre el residuo para mejorar sus resultados. Se ha observado que el esquema basado en las primeras supera al basado en las segundas y el análisis comparativo con otros esquemas de compresión indica que el que aquí se propone es competitivo con otros procedimientos propuestos en la literatura.

Comparación de la simulación física y virtual para el desarrollo de la coordinación entre manos en cirugía laparoscópica

S. Enciso Sanz, I. Díaz-Güemes Martín-Portugués, L.F. Sánchez Peralta, J.L. Moyano Cuevas, J.B. Pagador Carrasco, F.M. Sánchez Margallo

La simulación, tanto física como virtual, ofrece un medio para el aprendizaje en cirugía laparoscópica útil y seguro. Sin embargo, no está claro qué tipo de simulación es más eficaz. Mediante este estudio, comparamos estos dos tipos de simuladores para valorar el desarrollo de la coordinación entre manos. Diez cirujanos fueron divididos aleatoriamente en dos grupos para realizar un programa de simulación física o de realidad virtual. Antes y después del entrenamiento realizaron dos ejercicios de coordinación entre manos en el simulador de realidad virtual LapMentor™ para evaluar la destreza adquirida. Ambos tipos de simulación proporcionan mejoras en la coordinación entre manos, si bien la simulación virtual es más eficaz para la mejora de la eficiencia de movimientos y la simulación física, para aumentar la velocidad de los mismos.

Diseño de una plataforma experimental para estimulación magnética en ratones

N. Jiménez Costa, J. Topete García, C. Maestú Unturbe, F. del Pozo Guerrero

Se propone una plataforma de estimulación magnética para 32 individuos “in vivo”, capaz de controlar durante 24 horas un campo magnético pulsado independiente para cada puesto. La flexibilidad del sistema permite programar el campo, tanto en frecuencia como en intensidad, así como la forma de onda aplicada a largo plazo pudiendo establecer distintos programas para el día y la noche.

Según las necesidades, se puede controlar el fotoperíodo de los sujetos experimentales conmutando la luz en consonancia con el programa planeado, grabar en vídeo la evolución del experimento o aislar a los sujetos del campo externo usando pantallas de mu-metal (Aleación Ni-Fe) de forma que la estimulación dominante provenga del equipo y no haya interferencias indeseadas.

En general, se ha diseñado un sistema flexible y escalable, capaz de generar campos magnéticos con un rango de características muy amplio, fácil de reprogramar y de mantener, que permite un amplio abanico de posibilidades en experimentos con campos magnéticos.

Evaluación de la función de coherencia basada en los métodos ARM y MUSIC para la aplicación en señales del EEnG

J.J. Moreno_Vazquez, J. Garcia_Casado, J.L. Martinez_de_Juan, Y. Ye-Lin

La función de coherencia entre dos señales es una magnitud que mide la dependencia o asociación lineal entre ellas. El método más común aplicado a señales biomédicas para la estimación de la función de coherencia está basado en el periodograma para encontrar el espectro requerido. En este trabajo se presentan dos métodos de estimación espectral autoregresivo multivariante (ARM) y clasificación de señales múltiples (MUSIC) para determinar la función de coherencia. El desempeño de los métodos ha sido valorado mediante el sesgo y la raíz del error cuadrático medio de las estimaciones obtenidas frente a una función teórica. Se observó que las técnicas ARM y MUSIC tienen un mejor desempeño frente al periodograma. Los métodos ARM y MUSIC, pueden ser una alternativa para evaluar la función de coherencia y utilizarlas para estudiar la relación entre el electroenterograma (EEnG) interno y externo.

Registro electrónico para pacientes de EPOC hospitalizados por exacerbación de su enfermedad

D. González Rodríguez, D. Sánchez Morillo, A. León, M. López Coello, L.F. Crespo Foix

El objetivo de este trabajo es el de proporcionar una herramienta de seguimiento para pacientes de enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) hospitalizados por exacerbación o agudización de su trastorno. La Historia clínica electrónica (HCE) gestiona ciertos datos clínicos pero entre ellos no se encuentra el seguimiento específico de este colectivo cuando sufre ingresos hospitalarios. A través de esta aplicación se pretende proporcionar a los especialistas médicos una herramienta para el seguimiento y la recogida de sistemática datos (cuestionarios, análisis clínicos, auscultaciones digitalizadas). Se trata de facilitar a facultativos e investigadores ciertos útiles para la explotación científica de datos, resultados y experimentos médicos.

PATROCINADORES

DIAMOND



PLATINUM

SIEMENS



PHILIPS

GOLD



SILVER



COLABORADORES

BRONZE



ResearchGate
SCIENTIFIC NETWORK



Cluster de la Salud

