



NOTA DE ACTUALIDAD

REUNIÓN DE LA DIVISIÓN DE CONGRESOS DE LA IFCC EN BARCELONA

SUMARIO

Nota de actualidad	1
Reunión de la División de Congresos de la IFCC en Barcelona	
Comentarios	2
Comisión de Terminología	
Actividades de la Sociedad	3
Presidentes de Comisiones. Nuevos miembros del Comité de Publicaciones. Acto conmemorativo	
Información internacional	3
Clinical Chimica Acta	
Documentos provisionales	4
Responsabilidades en la obtención de evi- dencia objetiva para la validación de las características metrológicas de los procedi- mientos de medida del laboratorio clínico. Recomendaciones para el uso de marcado- res bioquímicos de lesión miocárdica	
SEQC 2002 Gijón	5
Agenda	
Recensión de libros	5
Texto ilustrado de biología molecular e ingeniería genética. Conceptos, técnicas y aplicaciones en ciencias de la salud.	
Respuestas con perspectiva	7
María Luisa Granada Ybern. Presidenta de la Comisión de Hormonas	
Angulo nuevo	8
Detección del índice de refracción por reso- nancia superficial del plasmón.	
Euromedlab Barcelona 2003	9
Un bosquejo de la ceremonia inaugural	
Caso clínico	10
Presentación del caso 22 Solución al caso 21 (publicado en Binfo 122)	
Agenda	12
La delicada ironía de Kiko	12



El día 24 de noviembre pasado tuvo lugar en Barcelona la XI Reunión de la División de Congresos y Conferencias de la Federación Internacional de Química Clínica (IFCC). Asistieron a la misma Graham Beastall (Gran Bretaña) como presidente de la División, Ghassan Shannan (Siria) como representante de la dirección de la IFCC y como miembros de la División acudieron: Albert Fraser (Canadá), Joseph Lee (Hong Kong), Hermann Wisser (Alemania), Lasse Viinikka (Finlandia) y Josefina Mora (España).

Con la finalidad de reunirse con los organizadores del próximo XV IFCC-FESCC Congreso Europeo EUROMEDLAB Barcelona 2003, así como valorar aspectos técnicos y organizativos tanto del Palacio de Congresos de Cataluña como de la

propia ciudad de Barcelona, esta reunión tuvo lugar en la sede de la Sociedad Española de Bioquímica Clínica y Patología Molecular (SEQC) que actuó como Sociedad anfitriona.

La División de Congresos de la IFCC (CCD) es la responsable de la administración y el funcionamiento de todas las actividades que tienen lugar durante las reuniones de la IFCC (congresos, conferencias y simposios), así como de la supervisión de las conferencias que solicitan el auspicio de la IFCC. El objetivo principal de la CCD es apoyar y promover los Congresos y las Conferencias especializadas, trabajando conjuntamente con los organizadores para ofrecerles en todo momento un asesoramiento técnico con la finalidad de obtener un excelente nivel profesional y organizativo así como asegurar la

eficiencia financiera. Es por ello que se reúne de forma periódica con los organizadores de los próximos Congresos para asesorar en los temas de promoción, asegurar el correcto cumplimiento de los plazos en las ediciones de los programas preliminares y supervisar el correcto manejo del presupuesto establecido. Una de sus principales funciones es la elaboración de guías para la organización de Congresos Internacionales, Congresos Regionales y Conferencias especializadas.

Durante la reunión se revisaron todos los aspectos presupuestarios que se habían establecido con anterioridad, se constató el correcto cumplimiento de los plazos previstos tanto en las ediciones del material informativo para la promoción del Congreso Barcelona 2003 como en los aspectos científicos

del programa. La visita al Palacio de Congresos fue muy satisfactoria por la correcta distribución de los espacios y por consta-

zona de interés turístico se visitaron dos enclaves modernistas de especial importancia: la Sagrada Familia, que conmemora el año de Gaudí, y el Hospital de la Santa Creu i Sant Pau, que celebra el 600 aniversario de su fundación. Ambos monumentos fueron del total agrado de los asistentes contribuyendo a corroborar el hecho de que Barcelona tiene un gran atractivo turístico como sede de un Congreso Europeo.

Con la organización del EUROMEDLAB Barcelona 2003, la SEQC se ha propuesto ofrecer un Congreso con un gran nivel científico, una magnífica

exposición comercial y, a la vez, lograr una gran participación y asistencia en un marco de especial relevancia artística.

Con la organización del EURO-MEDLAB Barcelona 2003, la SEQC se ha propuesto ofrecer un Congreso con un gran nivel científico, una magnífica exposición comercial y, a la vez, lograr una gran participación y asistencia en un marco de especial relevancia artística

tarse las capacidades reales previstas para la extensa exposición comercial que un congreso europeo conlleva.

Aprovechando que la sede de la SEQC se encuentra ubicada en una

Josefina Mora

COMENTARIOS

COMISION DE TERMINOLOGÍA Acerca de la sangre total

El término sangre total es un pleonismo que desmerece el rigor conceptual de cualquier texto científico en el que aparece. El adjetivo total no aporta nada, ya que la sangre si no es total ya no

es sangre; la sangre no puede ser total o parcial. El diccionario de la Real Academia Española explica que los vocablos pleonásticos — total, en nuestro caso— son innecesarios para el recto y cabal sen-

tido de la oración pero sirven para dar gracia o vigor a la expresión. Ciertamente, en nuestros textos, las frases en las que aparece la palabra sangre no requieren una “gracia” o un “vigor” especiales.

Boletín Informativo de la Sociedad Española de Bioquímica Clínica y Patología Molecular

Dirección: J.M. Hernández Pérez • **Redacción y composición:** F. Antoja Ribó y R. Galimany Solé
Comité de Publicaciones: F. Antoja Ribó, R. Galimany Solé (presidente), L.G. Gómez-Cambronero López, J.M. González de Buitrago, J.M. Hernández Pérez y J. Huguet Ballester.
Dirección postal: Padilla, 323, entresuelo (despacho 68); 08025 Barcelona
Teléfono: 93 446 26 70 - Fax: 93 446 26 72 - Correo electrónico: secre@seqc.es - <http://www.seqc.es>
Impresión: Masanas Gràfiques, Moles, 31; Barcelona
Depósito Legal: GE-369-1979 - ISSN: 1132-0915

ACTIVIDADES DE LA SOCIEDAD

PRESIDENTES DE COMISIONES

El Consejo Técnico ha aprobado los nombramientos siguientes efectuados por el Comité Científico:

Presidenta de la Comisión de Bioquímica de las Enfermedades Inmunológicas: Inmaculada Alarcón Torres (hasta 2004/12).

Presidenta de la Comisión de Gestión del laboratorio clínico: Inmaculada Caballé Martín (hasta 2004/12).

Presidenta de la Comisión de Metrología: Maribel Sánchez Manrique (hasta 2004/12).

Presidente de la Comisión de Técnicas de biología molecular: Orland Díez Gibert (hasta 2004/12).

NUEVOS MIEMBROS DEL COMITÉ DE PUBLICACIONES

El Comité de Publicaciones hace un llamamiento a los socios para la incorporación de nuevos miembros. Quienes estén interesados pueden dirigirse al presidente (R. Galimany) exponiendo la actividad en la que desean colaborar.

ACTO CONMEMORATIVO

El Dr. M.M. Müller (izquierda) y el Dr. M.J. McQueen (derecha)



El día 30 de noviembre de 2001 se celebró en el Hospital de la Santa Creu i Sant Pau de Barcelona, en el marco de los actos programados con motivo del sexto centenario de su fundación, una sesión conmemorativa del 35 aniversario de la creación del Servicio de Bioquímica Clínica del Hospital y del 25 aniversario de la fundación de la SEQC. Ambas instituciones están ligadas por la historia, pues fue el entonces jefe del Servicio, Enric Concustell quien lideró el grupo de profesionales que hicieron realidad la existencia de la SEQC. Así lo recordaron quienes hicieron uso de la palabra, los ex-presidentes

Sergio García Merlo, Raimundo Goberna y Román Galimany, así como el presidente actual, Mariano Cortés. Moderó el acto y rememoró la historia del Servicio de Bioquímica Clínica del Hospital, su director, Francesc González Sastre.

Tras esta primera parte reservada a la evocación, la continuación tuvo un carácter más académico

en la II Jornada "El laboratorio clínico del siglo XXI" que se celebró en mayo de 2001 en El Campello (Alicante) y cuyos resultados, así como las conclusiones de aquella Jornada, se están preparando para su publicación y difusión entre todos los socios de la SEQC.

El siguiente ponente fue M.J. McQueen, antiguo presidente de la IFCC y profesor de la McMaster University a la vez que director del laboratorio del St. Joseph's Hospital en Hamilton (Canadá), que disertó sobre la Bioquímica basada en la evidencia.

Finalmente, intervino M.M. Müller, profesor de la Universidad de Viena, director del laboratorio del Kaiser

Franz Joseph Hospital de la misma ciudad y presidente actual de la IFCC. El título de su ponencia fue: "Presente y futuro del laboratorio clínico".

Se celebró el 35 aniversario del Servicio de Bioquímica Clínica del Hospital y del 25 aniversario de la fundación de la SEQC, instituciones que están ligadas por la historia

con la intervención de la epidemióloga Carmen Cabezas que presentó la encuesta que, por encargo de la SEQC, se ha efectuado a médicos clínicos y que ya fue debatida

INFORMACIÓN INTERNACIONAL

CLINICAL CHIMICA ACTA

La editorial Elsevier Science ofrece la revista Clinical Chimica Acta, que se publica mensualmente, a todos los miembros de las

Sociedades que constituyen la IFCC al precio especial de US\$140 anuales.

Todas las suscripciones se efectúan por años naturales por lo que los nuevos suscriptores recibirán la revista a partir del número de enero de 2002.

Los socios de la SEQC que deseen suscribirse pueden utilizar el formulario que se puede obtener en la página web de Elsevier Science donde pueden consultar los detalles de la revista y las condiciones de suscripción (www.elsevier.com/locate/cca).

RESPONSABILIDADES EN LA OBTENCIÓN DE EVIDENCIA OBJETIVA PARA LA VALIDACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS METROLÓGICAS DE LOS PROCEDIMIENTOS DE MEDIDA DEL LABORATORIO CLÍNICO

**Sociedad Española de Bioquímica Clínica y Patología Molecular
Comité Científico
Comisión de Metrología**

Composición de la Comisión: F. Canalias Reverter, JA. Cocho de Juan, X. Fuentes Arderiu (presidente), FJ. Gella Tomás, M. Martínez Casademont, M. Panadero García, L. Pons Casanovas, M. Sánchez Manrique.

Documento A, Fase 2, Versión 1

Preparado por F. Javier Gella

0 INTRODUCCIÓN

Los laboratorios clínicos deberán validar sus procedimientos antes de ser utilizados para medir magnitudes en las muestras de los pacientes, con objeto de confirmar que son adecuados para las finalidades previstas. La validación de los procedimientos de medida es un requisito de las normas que pueden utilizarse para implantar un sistema de gestión de la calidad (ISO 9001:2000, ISO 15189:2001).

Por otra parte, los fabricantes de productos para diagnóstico in vitro deberán garantizar las prestaciones metrológicas declaradas así como la trazabilidad de los valores asignados a los calibradores (Directiva 98/79/CE).

1 OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN

El objeto de este documento es recomendar una distribución de responsabilidades, entre los laboratorios clínicos y la industria de diagnóstico in vitro, en la obtención de la evidencia objetiva que permite

validar las principales características metrológicas de los procedimientos de medida.

El campo de aplicación abarca a los procedimientos de medida. No se incluyen en el ámbito de este documento otro tipo de exámenes de laboratorio como los procedimientos mediante los cuales se asignan valores a propiedades en escalas nominales u ordinales (propiedades cualitativas o semicuantitativas).

RECOMENDACIONES PARA EL USO DE MARCADORES BIOQUÍMICOS DE LESIÓN MIOCÁRDICA

**Sociedad Española de Bioquímica Clínica y Patología Molecular
Comité Científico
Comisión Magnitudes Biológicas relacionadas con la Urgencia Médica**

Composición de la Comisión: A. Galán Ortega, M.L. Hortas Nieto, E. Guillén Campuzano, J.L. Marín Soria (presidente), A. Noguera Bennaser, G. Padrós Soler, M.D. Rivas Lombardero, J. Velasco Rodríguez.

Documento D. Fase 2 Versión 5

Preparado por A. Galán Ortega, E. Guillén Campuzano, J.L. Marín Soria, A. Noguera Bennaser, G. Padrós Soler y M.D. Rivas Lombardero

0 INTRODUCCIÓN

El dolor torácico es uno de los motivos de consulta más frecuentes en las áreas de urgencias hospitalarias. Alrededor de un 10% de estos pacientes serán diagnosticados de infarto agudo de miocardio. Los síntomas clínicos no siempre permiten diferenciar entre el paciente que sufre un infarto agudo de miocardio y el que padece una angina, y el electrocardiograma es

diagnóstico sólo en el 40% de los casos. Por todo ello, en los procesos de isquemia coronaria aguda diferentes al infarto agudo de miocardio con ascenso del segmento ST (infarto no Q) o sin ascenso del segmento ST (angina inestable, isquemias no identificables), el uso de marcadores bioquímicos puede ser el único criterio para identificar la existencia de necrosis miocárdica, siendo por tanto, una ayuda para el diagnóstico de la enfermedad y en algunos casos para establecer su pronóstico.

Recientemente ha sido publicado un documento de consenso entre The Joint European Society of Cardiology y The American College of Cardiology en el que se redefinen los criterios diagnósticos de infarto agudo de miocardio. Según este consenso, para establecer el diagnóstico de infarto agudo de miocardio es imprescindible la alteración de los marcadores bioquímicos (troponina o concentración proteica de creatina-cinasa 2), mientras que según las directrices de la Organización Mundial de la Salud puede establecerse el diagnóstico de infarto agudo de miocardio sin la elevación de los marcadores bioquímicos. Según esta Organización deben cumplirse al menos dos de los tres criterios siguientes: dolor precordial de más de 20 minutos de evolución, cambios electrocardiográficos y elevación de la actividad enzimática de la creatina-cinasa y la creatina-cinasa 2. Durante años el perfil enzimático constituido por creatina-cinasa, actividad de la creatina-cinasa 2, aspartato-amino-transferasa y lactato-deshidrogenasa fueron las pruebas bioquímicas de elección. En la década de los noventa aparecieron marcadores de lesión miocárdica con mayor sensibilidad y especificidad diagnóstica, entre los que cabe citar la concentración sérica de: mioglobina, isoformas de la creatina-cinasa 2, masa de la creatina-cinasa 2 y las troponinas cardíacas I y T. Cada uno de estos marcadores presenta ventajas e inconvenientes sobre los

otros, existiendo discrepancias sobre cual es el marcador ideal. En la actualidad la elección correcta del marcador bioquímico en función de las horas de evolución del proceso isquémico es un tema muy

debatido y que las sociedades científicas intentan protocolizar.

1 OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN

El objeto de este documento es

revisar los marcadores bioquímicos de lesión miocárdica y establecer recomendaciones para su utilización en el diagnóstico, evolución y pronóstico del síndrome coronario agudo.

SEQC - 2002 GIJÓN

AGENDA

15 DE MARZO DE 2002

Segunda circular. Programa definitivo, envío de formularios de inscripción, así como las normas para los resúmenes de comunicaciones.

15 DE JUNIO DE 2002

Fecha límite para envío de resúmenes de comunicaciones.

15 DE SETIEMBRE DE 2002

Fecha límite para inscripción con tarifa reducida.



RECENSIÓN DE LIBROS

TEXTO ILUSTRADO DE BIOLOGÍA MOLECULAR E INGENIERÍA GENÉTICA. CONCEPTOS, TÉCNICAS Y APLICACIONES EN CIENCIAS DE LA SALUD

J. Luque Cabrera, catedrático del Departamento de Bioquímica y Biología molecular de la Universidad de Alcalá de Henares

A. Herráez Sánchez, profesor titular del Departamento de Bioquímica y Biología molecular de la Universidad de Alcalá de Henares
Madrid: Harcourt; 2001.

Después de haber disfrutado durante unos días de este libro, tengo que decir que me ha causado una inmejorable impresión. Los autores han desarrollado un enorme esfuerzo científico y pedagógico a fin de compendiar

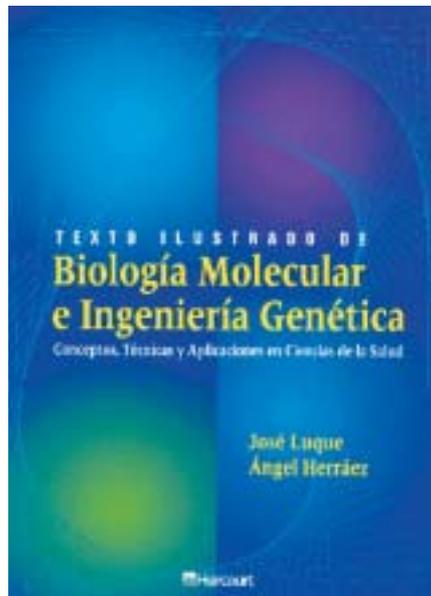
una obra básica pero llevada con profundidad y rigor, con un tratamiento integral de los temas que en ningún momento olvida su pluridisciplinariedad. Esto hace que, aunque el lector esté bastante alejado de los temas, puede ir asimilándolos

desde el principio hasta el final del libro con todas las garantías. Enfocado de una manera clara y detallada, nos muestra desde los componentes fundamentales de la vida, pasando por la transmisión de la información genética y la expre-

sión de los genes, hasta las aplicaciones que se han derivado para el diagnóstico y tratamiento de enfermedades. Un gran acierto, se me antoja que es así, la gran cantidad de esquemas y gráficos a todo color, prácticamente uno por página, que hace bueno el dicho de que "una imagen vale más que mil palabras". Puedes ir siguiendo el texto y corroborando la información con las viñetas.

El libro contiene casi 500 páginas y está dividido en cuatro partes: La primera corresponde a la estructura y función del material genético, donde se realiza una introducción al ADN y al genoma, poniendo en antecedentes al lector. A partir de aquí hasta el tema 6 se explican detalladamente los componentes de los ácidos nucleicos, la estructura de nucleótidos y nucleósidos, la estructura primaria de los ácidos nucleicos y la estructura secundaria para formar ADN de doble cadena así como sus variaciones. El tema 7 nos muestra las estructuras de orden superior para ADN y ARN, el 8 la condensación del ADN y la formación de cromosomas dedicando el 9 y el 10 al ciclo celular y la organización del genoma. El tema 11 es fundamentalmente práctico: Preparación de las muestras, extracción y análisis de ácidos nucleicos.

El segundo bloque aborda la transmisión de la información genética y las tecnologías relacionadas. Es una parte muy instructiva de cara a los especialistas en Bioquímica. El tema 12 nos habla de la replicación del ADN, en los temas 13 y 14 se trata de la hibridación de ácidos nucleicos y la preparación y marcaje de sondas para la hibridación. Los temas 15 y 16 nos muestran la clonación molecular por PCR y la clonación celular por tecnología de ADN recombinante, los 17 y 18 están dedicados a Genómica: obtención de los mapas genético y físico del geno-



ma y secuenciación del genoma y proyectos genoma.

La tercera parte está dedicada a expresión génica y abarca del tema 19 al 24. Los tres primeros capítulos explican el proceso de la transcripción de ADN en ARN, el control de la expresión génica pretranscripcional y postranscripcional y la maduración del ARN o procesamiento postranscripcional. El tema

No debe entenderse esta publicación como un libro de texto, sino como de un referente muy válido con los conocimientos necesarios para que personas de distinta procedencia académica puedan ir "a su ritmo" integrando unos conceptos para complementarlos con otros libros

22 nos desvela el código genético y el 23 y 24 están destinados a la traducción o síntesis de proteínas y a las modificaciones postraduccionales.

Por último la cuarta parte del libro lleva el epígrafe de aspectos aplicados y bajo ella se engloban los temas 25 sobre las bases moleculares de la mutación y reparación

del ADN, 26 y 27 sobre los polimorfismos responsables de la diversidad del genoma y el análisis de genes para detección y aplicaciones de los polimorfismos. A partir de aquí los temas 28, 29 y 30 son eminentemente patólogos: enfermedades moleculares: enfermedades monogénicas, enfermedades cromosómicas o citogenéticas y bases moleculares del cáncer.

Este libro, estoy seguro, ha supuesto un gran esfuerzo por parte de los autores que han tenido que coordinarlo contado con el trabajo de 40 alumnos, algunos de los cuales propusieron e iniciaron temas y la revisión de 62 asesores en su gran mayoría profesores y algunos investigadores en centros nacionales o extranjeros.

También tengo que decir que no debe entenderse esta publicación como un libro de texto, sino como de un referente muy válido con los conocimientos necesarios para que personas de distinta procedencia académica puedan ir "a su ritmo" integrando unos conceptos para complementarlos con otros libros. Tampoco debería ser considerado como un tratado sobre patología molecular, pero sí que nos colocará en una posición inicial para el abordaje de procesos patológicos. Del mismo modo todos estos conocimientos pueden ayudarnos a profundizar en el estudio, con la ayuda de otras publicaciones, sobre el tratamiento futuro de enfermedades basándose en procesos de modificación genética de las células (terapia génica), así como en el escrutinio del

genoma humano (genómica) y por último su expresión en proteínas (proteómica) que sin duda son áreas emergentes que en un futuro no muy lejano llegarán a tener que ver con nuestras especialidades. Su revisión ha sido un placer para mí.

José María Hernández Pérez



MARÍA LUISA GRANADA YBERN

PRESIDENTA DE LA COMISIÓN DE HORMONAS

¿Puede hacernos un breve resumen de su trayectoria profesional?

Licenciada en Medicina y Cirugía por la Universidad Autónoma de Barcelona en el año 1982. Tras realizar un año de Medicina Interna vía MIR, opté a una nueva convocatoria MIR, eligiendo la especialidad de Bioquímica Clínica. Me formé como especialista en el Servicio de Análisis Clínicos del Hospital Germans Trias i Pujol de Badalona dirigido por el Dr. A. Corominas Vilardell durante el periodo 1985-1988. En este hospital realicé mi tesis doctoral que fue dirigida por la Dra. L. Audí, obteniendo el grado de Doctor en Medicina por la Universidad Autónoma de Barcelona en el año 1992. Profesionalmente, estoy contratada como facultativo especialista en Bioquímica desde el año 1990 hasta la actualidad.

¿Cuándo y cómo empezó su interés por este campo de la Hormonología?

A partir del inicio del trabajo experimental de mi tesis doctoral que se desarrolló en el ámbito de la Hormonología y que dirigida por la Dra. Audí me permitió profundizar en este interesante campo de la Bioquímica.

¿Desde cuándo y por qué es socia de la SEQC?

Desde mi periodo de residente siguiendo el acertado consejo del Dr. R Galimany.

¿Cuáles han sido sus tareas más destacadas dentro de la Sociedad?

La tarea más destacada que he realizado dentro de la Sociedad ha

sido la de presidir la Comisión de Hormonas, oportunidad que me ha sido brindada por mis compañeros de la Comisión y que ha sido muy gratificante por el alto nivel profesional de todos ellos.

¿Cuál es el objetivo y la razón de ser de su Comisión?

La transmisión de conocimientos en el área de la Hormonología

¿Qué actividades más relevantes ha llevado a cabo últimamente la Comisión que usted preside?

En mi opinión desde que entré a formar parte de la Comisión la actividad más relevante ha sido realizada por el Dr. MA Navarro que gracias a su capacidad de liderazgo consolidó este grupo de trabajo. Durante el largo periodo de su presidencia la Comisión de Hormonas participó activamente en congresos nacionales e internacionales y en la elaboración de documentos escritos que fueron publicados en la revista de la sociedad o como monografía. Esta labor fue brillantemente continuada por el Dr. J Rodríguez Espinosa que fue nuestro siguiente presidente. Con él se sentaron las bases de lo que ha sido la principal actividad de la comisión en los últimos años, la realización de cursos de formación continuada en Hormonología. El primer curso fue dirigido por el Dr. J Gaya y fue un éxito científico y de asistencia. El segundo curso de formación continuada tuvo lugar en Cáceres, previo al último congreso de la SEQC y fue dirigido por la Dra. N Potau y la Dra. MJ Martínez de Osaba. La buena acogida y las felicitaciones recibidas por parte de los asistentes al curso nos han animado a continuar con esta línea de traba-

jo. El Dr. Berlanga ha sido el responsable en ambas ocasiones de la revisión de la edición y unificación del formato de los manuscritos que han sido publicados como monografías con el contenido de las ponencias de cada curso.

¿Qué proyectos de futuro tiene la Comisión?

Este año está previsto realizar el tercer curso de formación continuada en hormonología con el tema "Estudio de la función pancreática endocrina en el laboratorio clínico" bajo la dirección de la Dra. R Casamitjana y el Dr. E Berlanga. Así mismo la comisión ha propuesto un Simposium para el 15th European Congress of Clinical Chemistry and Laboratory Medicine (Barcelona 2003) que, de ser aceptado, será coordinado por la Dra. L Audí.

¿Cómo ve el futuro de la profesión, a la luz del documento "El laboratorio Clínico del Siglo XXI" elaborado por la SEQC?

Personalmente me identifico con el análisis y las propuestas recogidas en el documento "El laboratorio Clínico del Siglo XXI". El hecho de que dos miembros de la Comisión de Hormonas, el Dr. J Gaya y el Dr. J Rodríguez Espinosa, hayan formado parte del grupo de trabajo responsable de su elaboración explica que cada uno de los 8 puntos analizados refleje no solo las inquietudes de los bioquímicos en general, sino en particular la de las áreas de laboratorio que tradicionalmente han tenido una mayor interacción con los clínicos. Creo que es un buen documento y que debe ser tomado como punto de referencia por todos los profesionales del laboratorio clínico.

DETECCIÓN DEL ÍNDICE DE REFRACCIÓN POR RESONANCIA SUPERFICIAL DEL PLASMÓN

En la interfase entre dos medios transparentes de distinto índice de refracción (cristal y agua), la luz que viene del lado de un índice de refracción más alto se refleja en parte y se refracta en parte. Con un ángulo de incidencia crítico, no se refracta ninguna luz a través de la interfase, y se observa la reflexión interna total (principio de refractometría clásico). Cuando la luz incidente se refleja totalmente, la componente del campo electromagnético penetra una distancia corta (del orden de nanómetros) en el medio de índice de refracción más bajo creando una onda evanescente que se va propagando exponencialmente.

Los plasmones de superficie son ondas de densidad de la carga que se propagan a lo largo de la superficie de un metal. Es difícil acoplar luz (energía) a los plasmones superficiales para un número de onda que no sea cero, pero se puede conseguir mediante la geometría de Kretschmann (véase la figura 1).

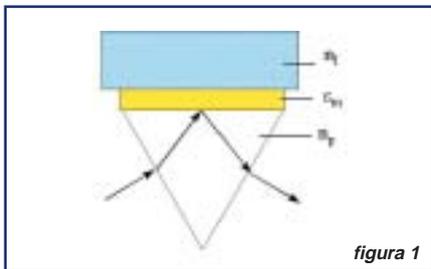


figura 1

En esta geometría, la luz atraviesa un prisma e incide (con un cierto ángulo de incidencia) en una película fina del metal. Una onda evanescente se propaga a través del metal y excita los plasmones superficiales en el otro lado de la

película que se sumerge en un líquido (solución problema) (figura 2). Este fenómeno es conocido

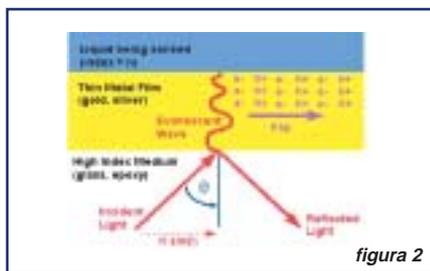


figura 2

como la resonancia superficial del plasmón: la luz es absorbida en la superficie y crea los plasmones. Solamente la luz monocromática transversalmente polarizada (el campo eléctrico polarizado en el plano de la incidencia) puede acoplarse para producir plasmones emergentes.

La resonancia superficial del plasmón sólo ocurre cuando el componente del vector de onda de la luz encuentra al vector de onda del plasmón superficial.

Se puede alcanzar la resonancia variando la frecuencia de la luz o variando el ángulo de incidencia. De cualquiera de las dos formas la resonancia tiene lugar en un punto de la superficie del metal y la intensidad reflejada de la luz desciende muy significativamente por cambio del ángulo de resonancia (ecuación 1). La posición de este punto de resonancia es extremadamente

$$k_{\text{loque}} = k_{\text{SP}}$$

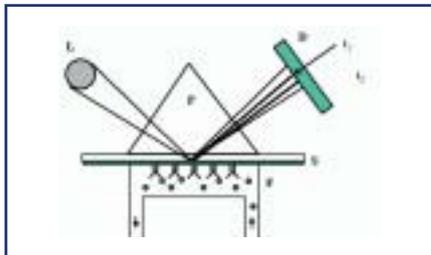
$$\frac{\omega}{c} n_p \sin(\theta) \cong \frac{\omega_p}{c} \sqrt{\frac{\epsilon_m n_l^2}{\epsilon_m + n_l^2}}$$

ecuación 1

sensible al índice de refracción de la muestra al otro lado de la superficie del metal que se excita. Por lo tanto, esta técnica puede ser excelente para medir exactamente índices de refracción.

El ángulo de la incidencia exacto al que el fenómeno ocurre es determinado por un número de factores (la longitud de onda de la luz del incidente y las características de la película del metal, normalmente de oro), pero en los dispositivos construidos el determinante principal se convierte en el índice de refracción de la parte posterior de la película del metal. Sobre esta superficie metálica son inmovilizadas diversas moléculas y utilizadas como ligandos sobre las que se investiga la unión de otras transportadas por una fase móvil que funciona a lo largo de una celda del flujo. Si se da la unión de moléculas al ligando inmovilizado el índice de refracción local cambia, conduciendo a un cambio en el ángulo de la resonancia superficial del plasmón, que se puede monitorizar en tiempo real detectando cambios en la intensidad de la luz reflejada, produciendo un sensograma. Los índices del cambio de la señal de resonancia se pueden analizar para calcular las constantes de las fases de la asociación y de la disociación de la reacción. El cociente de estos valores da la constante de equilibrio y por tanto la medida de la afinidad. El tamaño del cambio de la señal es directamente proporcional a la masa de moléculas en fase móvil que es inmovilizada y se puede interpretar así en los términos de estequiometría de la interacción.

Las señales se obtienen fácilmente hasta de cantidades de sub-microgramos de material. Puesto que la señal de resonancia depende solamente de la unión a la plantilla inmovilizada de ligandos, es también posible estudiar moléculas en extractos, es decir, no es necesario haber purificado exhaustivamente sus componentes.



Con la adición de un biocapa a su superficie de detección, se construyen biosensores, se han podido poner apunto satisfactoriamente relaciones lineales entre la energía de la resonancia y la concentración de la masa de moléculas bioquímicamente relevantes tales como proteínas, azúcares ó ADN. La señal obtenida, que se

expresa en unidades de resonancia, es por lo tanto una medida de concentración total en la superficie de la parte de unión del sensor. Esto significa que el analito y la asociación y disociación del ligando pueden ser observados y en última instancia las constantes de afinidad, así como, las constantes de equilibrio pueden ser calculadas.

Los sensores superficiales de la resonancia del plasmón han demostrado su aplicación en el estudio de:

- Cambios del índice de refracción de diversas sustancias.
- Absorción de estreptavidina en la superficie biotinilada del metal y por tanto después unión de cualquier proteína biotinilada.
- Cinética de la disociación de anticuerpo-antígeno o de enzima sustrato, ya que pueden funcionar en tiempo real.
- Detección específica de moléculas pequeñas.
- Medidas de la afinidad en la gama de 10^{-4} - 10^{-11} M entre

las proteínas, los ácidos nucleicos, los carbohidratos, los lípidos y otras macromoléculas: En concreto en el caso de uniones de proteínas e interacciones proteína-proteína hasta ahora existían dos técnicas: coprecipitación de proteínas unidas, con lo cual se veía su relación, y la técnica del doble híbrido, que consiste en una muy elegante estrategia de biología molecular utilizable para aquellas proteínas que se producen en muy bajas concentraciones. (quizás las más interesantes y a la que dedicaremos un tratamiento en posteriores números del BInfo).

- Determinación de las concentraciones de analitos en el medio en que se forman.
- Puede ser usado para el despistaje de librerías de fagos, el mapeo de epítopos y la captura de ligandos.
- Uniones ADN-ADN e interacciones ADN-proteínas.

José María Hernández Pérez

EUROMEDLAB BARCELONA 2003



UN BOSQUEJO DE LA CEREMONIA INAUGURAL

En la última reunión del Comité Organizador se discutieron los principales aspectos de la ceremonia inaugural del Congreso que tendrá lugar el domingo 1 de junio a las 17,00 h. en el Palacio de Congresos de Cataluña. Se desarrollarán dos conferencias, una de ellas de tema científico y la otra de tipo cultural, que contemple los tesoros artísticos que la ciudad de Barcelona ha ido acumulando a lo largo de su bimilenaria historia. Probablemente el modernismo ha sido el movimiento que más improntas relevantes ha dejado en toda la ciudad, y quizás por ello sea el tema de la segunda conferencia. La jornada concluirá con una fiesta en el Pueblo Español

de Montjuic, un espacio que sintetiza arquitectónicamente las diferentes regiones de España. Pasear por el Pueblo Español es tener la posibilidad de visitar en un par de horas un resumen de las diecisiete comunidades que conforman uno de los países más fascinantes de la Unión Europea.

Pero este recinto no es sólo un conjunto de reproducciones de edificios, sino que además ofrece la posibilidad de conocer como son cada una de las diecisiete comunidades autónomas a través de mercados de productos artesanales, exposiciones de manifestaciones culturales, muestras alimentarias o exhibiciones folclóricas. Es un espa-

cio vivo de cultura y ocio, un punto de encuentro de culturas diversas y escaparate de realidades pujantes. En cualquier caso, es la única iniciativa de estas características que ha resistido al paso del tiempo, aunque en su día compartió criterios con otras formulaciones parecidas, como los Villages Suisses de Ginebra, el Village Flamand de Amberes o el Borgo Medievale de Turín.

PATROCINADORES

A la lista de patrocinadores del Congreso publicada en el Binfo anterior, debe añadirse Abbott que se incorporó como Major Sponsor en enero de 2002.

CASO 22

REMITIDO POR N. RIUTORT ARROM

Mujer de 58 años, ama de casa, remitida por su médico de cabecera al Servicio de Digestivo, por presentar, desde hacía unos meses, astenia acompañada de una ictericia poco relevante que la paciente refería como habitual desde hacía años. Los resultados analíticos que llevaron a su médico de cabecera a tomar la decisión de enviarla al Hospital fueron los siguientes:

San—Leucocitos; c.núm. = 3,3 x10⁹/L (4,0–11,0)

San—Eritrocitos; c.núm. = 3,9 x10¹²/L (4,0–6,0)

San—Hemoglobina(Fe); c.sust. = 136 g/L (140–180)

San—Eritrocitos; fr.vol. ("hematocrito") = 39,1% (42,0–52,0)

Ers—Volumen corpuscular medio; vol. = 100,3 fl (80,0–95,0)

San—Hemoglobina corpuscular media; c.masa = 35,0 pg (27,0–32,0)

Ers—Concentración corpuscular media de hemoglobina; c.masa = 34,9 g/dL (30,0–35,0)

San—Plaquetas; c.núm. = 48 x10⁹/L (150–400)

Pqs—Volumen plaquetar medio; vol. = 10,8 fl (7,2–11,1)

San—Eritrosedimentación; arb. = 17 mm

Lks—Neutrófilos; fr.núm. = 45,1%

Lks—Linfocitos; fr.núm. = 38,7 %

Lks—Monocitos; fr.núm. = 8,5 %

Lks—Eosinófilos; fr.núm. = 7,0 %

Lks—Basófilos; fr.núm. = 0,7 %

Pla—Coagulación inducida por factor tisular; tiempo rel.("t.protrombina") = 74% (70–100)

Pla—Coagulación inducida por una superficie; tiempo("TTPA") = 35 s (20–40)

Pla—Fibrinógeno; c.masa = 2,84 g/L (1,50–4,50)

Srm—Glucosa; c.sust. = 4,8 mmol/L (3,8–6,9)

Srm—Colesterol; c.sust. = 6,5 mmol/L (3,1–5,2)

Srm—Colesterol de lipoproteínas de alta densidad; c.sust. = 1,62 mmol/L (>1,45)

Srm—Colesterol de lipoproteínas de baja densidad; c.sust. = 3,45 mmol/L (<3,36)

Srm—Triglicérido; c.sust. = 3,0 mmol/L (0,4–2,0)

Srm—Proteína; c.masa = 60,9 g/L (63,0–80,0)

Srm—Albúmina; c.masa = 30,1 g/L (30,0–55,0)

Srm—Urea; c.sust. = 6,6 mmol/L (2,9–8,6)

Srm—Creatinina; c.sust. = 86,0 (mol/L (44,0–106,0)

Srm—Ión sodio; c.sust. = 139 mmol/L (136–148)

Srm—Ión potasio; c.sust. = 3,8 mmol/L (3,4–5,0)

Srm—Cloruro, c.sust.= 108 mmol/L (99–110)

Srm—Bilirrubina; c.sust. = 18,5 (mol/L (3,4–19,0)

Srm—Fosfatasa alcalina; c.cat. = 1,40 (kat/L (0,41-2,00)

Srm—Aspartato-aminotransferasa; c.cat. = 1,40 μkat/L (0,08-0,58)

Srm—Alanina aminotransferasa; c.cat. = 0,96 (Kat/L (0,08–0,71)

Srm—Antígeno carnoembrionario; c.masa = 1,8 ng/L (0,2–3,0)

Srm—αfetoproteína; c.arb. = 6,4 ng/mL (0,2–6,00)

Como antecedentes patológicos de interés, cabe señalar una colecistectomía por colelitiasis 17 años antes. En este momento la función hepática resultó estrictamente normal. No refería antecedentes de hepatitis en la infancia, ni haber recibido transfusiones sanguíneas, así como ausencia de consumo de alcohol ni de ningún tipo de drogas.

En la exploración física sólo destacaba una ligera ictericia.

De las exploraciones complementarias que se le practicaron 29 días después del primer análisis se destaca:

San—Leucocitos; c.núm. = 2,9 x10⁹/L (4,0–11,0)

San—Eritrocitos; c.núm. = 3,7 x10¹²/L (4,0–6,0)

San—Hemoglobina(Fe); c.sust. = 129 g/L (140–180)

San—Eritrocitos; fr.vol. ("hematocrito") = 38,1% (42,0–52,0)

Ers—Volumen corpuscular medio; vol. = 101,3 fl (80,0–95,0)

San—Hemoglobina corpuscular media; c.masa = 34,9 pg (27,0–32,0)

San—Plaquetas; c.núm. = 48 x10⁹/L (150–400)

Pla—Coagulación inducida por factor tisular; tiempo rel.("t.protrombina") = 56% (70–100)

Srm—Ferritina; c.masa = 81,0 mg/L (30-200)

Srm—Transferrina; c.sust. = 1,4 g/L (1,7-3,3)

Srm—Proteína; c.masa = 57,9 g/L (63,0–80,0)

Srm—Bilirrubina; c.sust. = 27,9 (mol/L (3,4–19,0)

Srm—Aspartato-aminotransferasa; c.cat. = 1,30 μkat/L (0,08-0,58)

Srm—Alanina aminotransferasa; c.cat. = 1,01 (Kat/L (0,08–0,71)

Srm—γ-Glutamiltransferasa; c.cat. = 0,76 (kat/L (0,18-1,41)

Srm(Creatina-cinasa; c.cat. = 3,75 μkat/L (0,50-3,66)

(Srm)Prt—Albúmina; c.masa = 28,5 g/L (30-50)

(Srm)Prt—γ1-Globulina; c.masa = 2,3 g/L (2,5-6,0)

(Srm)Prt—γ2-Globulina; c.masa = 5,1 g/L (3,5-9,5)

(Srm)Prt—γ-Globulina; c.masa = 6,9 g/L (5,0-11,0)

(Srm)Prt—γ-Globulina; c.masa = 14,9 g/L (5,5-16,0)

Los resultados de los marcadores de hepatitis A, B y C fueron negativos y también las determinaciones de anticuerpos antinucleares, antimúsculo liso, antimitocondria y anti-LKM.

La radiografía de torax y la espirometría fueron normales.

De las pruebas analíticas realizadas en las dos ocasiones y de la sintomatología clínica de la paciente, se puede objetivar una función hepática alterada. ¿Qué situaciones patológicas entrarían en el diagnóstico diferencial?

¿Qué otras pruebas de laboratorio se podrían solicitar para diagnosticar o para descartar estas situaciones patológicas?

Solución al Caso 21 (Publicado en el BInfo 122)

Tras la sospecha clínica, el papel del laboratorio en el diagnóstico y control del lupus es de gran utilidad cuando se hace de forma racionalizada, fundamentalmente para confirmar el diagnóstico, conocer el grado de actividad, efecto tóxico de medicamentos especiales e investigar complicaciones.

En la primera entrevista es necesario investigar las pruebas de rutina: recuentos y magnitudes bioquímicas (colesterol, triglicéridos, transaminasas, fosfatasas), grupo sanguíneo y factor Rh. La citometría hemática del lupus presenta anemia multifactorial, más común secundaria al uso crónico de los medicamentos anti-inflamatorios o a la pobre ingesta propia de los padecimientos crónicos. Leucopenia ocurre en más de la mitad de los pacientes con lupus activo, debida a quimioterapia con inmunosupresores o citotóxicos. La elevación del número de leucocitos es debida a infección concomitante o al tratamiento con corticosteroides. La disminución de linfocitos revela actividad del lupus y el aumento de eosinófilos indica una predisposición a tener alergias de diferente tipo. La plaquetopenia grave se asocia a hemorragia y púrpura.

La detección de células LE, que iniciaron la época de investigación del lupus en 1948, es positiva en el 75% de los pacientes, pero por el contrario también lo es en muchas personas sanas o con otras enfermedades.

Tras la sospecha clínica se debe practicar la determinación de anticuerpos antinucleares. La técnica ideal y más estandarizada es la inmunofluorescencia indirecta (IFI), usando como substrato las células Wil-2 o Hep-2 (células de carcinoma laríngeo). Una dilución superior a 1:16 es diagnóstica de padecimiento de la colágena, y pueden estar presentes en la artritis reumatoide, esclerodermia, dermatomiositis y artritis reumatoide juvenil. Se considera positivo para el diagnóstico del lupus el título superior a 1:80, (ocurre en el 99.5% de los casos) y cualquiera de los cuatro patrones de fluorescencia del núcleo son compatibles con el diagnóstico, siendo el patrón periférico y el homogéneo los más frecuentes. Los patrones principales son: 1) Homogéneo, observado en lupus eritematoso sistémico (LES), artritis reu-

mática y fármacos que inducen el lupus. 2) Periférico, asociado con anticuerpos de ADN de doble cadena y que generalmente se observa en LES. 3) Moteado; se observa en LES, síndrome de Sjögren, esclerodermia y en enfermedades de tejido conectivo mixto. 4) Nucleolar, generalmente en esclerodermia. 5) Anticentrómero, específico del síndrome de Crest (carcinosis, Raynaud, esclerodactilia, esofagitis, telangiectasias).

Los resultados negativos mediante la técnica de IFI se debe confirmar con un enzimoimmunoanálisis (EIA). Puede ocurrir que un 0,5% de los pacientes que tengan la enfermedad presenten un resultado negativo (lupus seronegativo).

Debido a que es una técnica muy sensible pero poco específica para el diagnóstico, un resultado positivo de anticuerpos antinucleares se debe confirmar con la determinación de otros anticuerpos como anti ADN nativo (doble cadena) también la determinación de anticuerpo FR (factor reumatoide), y ENA (Ac. antinucleares solubles) para intentar caracterizarlo.

Los anticuerpos anti ADN nativo (doble cadena), son más específicos del lupus. Las técnicas más comunes son EIA e IFI mediante el flagelado *Chritidia luciferae*, que posee un DNA puro en el kinetoplasto.

Los anticuerpos anti ADN de simple cadena también pueden ser positivos en lupus, pero no son específicos. Son precursores del inicio de un brote.

Establecida la presencia de anti ADN, si se presenta positividad para los de alta avidéz, es indicativo de un brote activo. Tras el tratamiento, puede negativizarse, una vez controlada su actividad, aunque pueden tardar en disminuir los títulos.

Los ENA (anticuerpos antinucleares solubles) se pueden detectar por técnicas de IFI, EIA, o Western-Blott. Los más específicos de lupus son: Sm (positivo en el 30% de los pacientes con lupus), altamente específico y RNP (PM 70), que se puede asociar a Sm, pero puede presentarse solo en la enfermedad mixta del tejido conectivo.

Son también específicos los anticuerpos que están dirigidos contra organelas: Anticuerpos anti-nucleosomas (precursores de histonas y DNA,

siendo su aparición los mas tempranos en el lupus), anti-ribosomal, anti-aparato de Golgi y anti-histonas (útiles en el lupus que es inducido por fármacos).

La aparición de otros anticuerpos puede ser indicativa de complicación con la aparición de otras enfermedades como: SCL-70, esclerosis sistémica progresiva; JO-1: polimiositis y dermatomiositis; SS A/Ro y SS B/La: Sjögren, RNP: enfermedad mixta del tejido conjuntivo; CENP-B : CREST.

Es de resaltar la relación del SSA/Ro positivo en lupus cutáneo neonatal, casos de bloqueo cardíaco fetal en la madre embarazada, madres que han tenido varios abortos naturales, posible única prueba positiva en pacientes con lupus con anticuerpos antinucleares negativo y también se asocia en ocasiones con un bajo recuento de plaquetas.

Para el control de la actividad, una vez hecho el diagnóstico de certeza, se recomienda: velocidad de sedimentación globular, proteína C reactiva, C3, C4, CH50 y el anti-ADN alta avidéz. La enfermedad en donde existe mayor cantidad de complejos inmunes circulantes por excelencia es el lupus generalizado.

Es indispensable efectuar determinaciones periódicas de hemograma y magnitudes bioquímicas, especialmente colesterol y triglicéridos y la depuración de creatinina para saber el estado funcional del riñón. Es importante controlar la concentración de creatinina cuando los pacientes están bajo el tratamiento de fármacos antiinflamatorios, especialmente en la población de la tercera edad, en la cual puede haber disfunción renal como respuesta a estos medicamentos.

La proteína en la orina puede estar presente con cualquier enfermedad intrínseca de riñones, como en la nefritis lúpica y puede aparecer como consecuencia de una toxicidad de medicamentos que incluyen la terapia con oro o con penicilamina. La presencia de eritrocitos cilindros hemáticos en el sedimento también puede ser una indicación de nefritis lúpica.

Por el riesgo de desarrollar un Síndrome antifosfolípido se debe de realizar la determinación de Anticuerpos anti-cardiolipina, antifosfolípidos y anti-β2-microglobulina (funda-

mentalmente IgA y IgM). En este caso hay una predilección por eventos tromboticos con pérdida de feto recurrente durante el embarazo, así como trombosis venosa profunda. Esto puede llevar a infarto, oclusión coronaria, necrosis vascular de hueso y pérdida de feto recurrente.

El Lupus anti-coagulante (TPT) identifica anticuerpos que ocasionan anticoagulación en pruebas de laboratorio y que están asociados con predisposición de la coagulación cuando hay trombosis. El lupus anticoagulante positivo se puede observar en asociación con LES o con el síndrome antifosfolípido (APS).

Para el control de las complicaciones renales está indicado determinar

los anticuerpos anti-peroxidasa. Otros exámenes, como la electroforesis de proteínas del suero, muestran elevación en la región de las gammaglobulinas (gammapatías), que sugiere gran cantidad de anticuerpos, siendo el lupus una de ellas, pero no la única. Una alteración de éste tipo es muy sugestiva, aunque no definitiva.

Es característico de cualquier enfermedad la elevación de la concentración de gammaglobulina y, entre ellas, deberá investigarse lupus, si se encuentra en un estudio del hemograma el "fenómeno de rouleaux" (eritrocitos en pilas de monedas o pegados como si fueran rollos).

L.G. Gómez-Cambronero

AGENDA

2002

Marzo, 19-21

4º CONGRESO CUBANO DE PATOLOGÍA CLÍNICA

La Habana

CE: migdalia@palco.cu • T: 537 28 61 76 • F: 537 22 83 82

Abril, 11-12

IV CURSO: AVANCES EN LA INVESTIGACIÓN DEL METABOLISMO MINERAL. MARCADORES BIOQUÍMICOS DEL RECAMBIO ÓSEO

Barcelona

CE: cardona@clinic.ub.es • T: 93 227 57 73 • F: 93 227 55 43

Abril, 25-26

II CURSO DE INTERFERENCIAS Y EFECTOS DE LOS MEDICAMENTOS

Pamplona

<http://www.seqc.es/pamplona.htm> • CE: secre@seqc.es

T: 93 446 26 70 • F: 93 446 26 72

Agosto, 10-13

XXVIII NORDIC CONGRESS IN CLINICAL CHEMISTRY AND XXXV NORDIC CONFERENCE ON COAGULATION

Reykjavik (Islandia)

<http://www.landspitali.is/mm2002> • mail@iii.is

Septiembre, 12-14

14th INTERNATIONAL CONFERENCE ON COMPUTING IN CLINICAL LABORATORIES

Offenbach (Alemania)

<http://www.ccl-online.org> • <http://www.ccl2002.org> • B.Pohl@em.uni-frankfurt.de

Octubre: 9-11

XXI CONGRESO DE LA SOCIEDAD ESPAÑOLA DE BIOQUÍMICA CLÍNICA Y PATOLOGÍA MOLECULAR

Gijón

Tel. 93 446 26 70 • F: 93 446 26 72 • secre@seqc.es

Octubre, 20-25

THE 18TH INTERNATIONAL CONGRESS OF CLINICAL CHEMISTRY AND LABORATORY MEDICINE

Kyoto (Japón)

<http://edpex104.bcasj.or.jp/iccc2002/Frame.html> • iccckyoto@bcasj.or.jp

LA DELICADA IRONÍA DE KIKO

Dr. Juan.- Estimado amigo Jordi, ahora ya no podréis decir en Cataluña eso de la pela es la pela. Tendréis que buscar otra expresión acorde con los actuales acontecimientos económicos.

Dr. Jordi.- Tampoco en Argentina pueden hablar de la plata, y esto es por cuestiones mucho más graves.

Juan. Lo que está claro es que ahora los análisis los cobraremos al céntimo.

Jordi.- Y que las comisiones serán más bajas, aunque sólo en apariencia.

Juan.- ¿Tú crees que esto nos puede perjudicar o beneficiar? Me refiero a lo de la moneda única.

Jordi.- Pues no creo que haga ni lo uno ni lo otro. De momento no afecta a las importaciones, y a estas lo único que les afecta es el dólar, que continúa siendo el rey.

Juan.- Pues yo pienso que nos afectará en cuanto a los presupuestos y el sueldo. Fíjate que con el redondeo se han disparado todos los precios y no creo que los sueldos los redondeen al alza, con lo que ya hemos perdido un buen pellizco de nuestras posibilidades.

Jordi.- Ahora sí que los gestores miran el céntimo.

Juan.- Para algunos será complicado volver a estudiar las variaciones de precio según los distintos ofertantes.

Jordi.- Algún Jefe de Servicio tendrá su buen trabajo a recalcular toda la economía de su laboratorio; con la nueva moneda las diferencias, aparentemente, no serán muy espectaculares.

Juan.- A lo mejor por este motivo, alguien deja los números y vuelve a desempolvar los libros del Laboratorio, que nunca debía haber dejado en el olvido.

Jordi.- Siempre dicen que no hay mal que por bien no venga.

Juan.- Aunque nos rasquen el bolsillo.

Jordi.- Sí, y a quien San Juan se la dé que San Pedro se la bendiga.

Juan.- Que así sea.

