

## ORIGINALES

# Computarización en nefrología. Dos años de experiencia

M. A. Frutos, P. Aranda, M. Cabello, M. González-Molina, G. Martín-Reyes, B. Ramos, A. Ruiz, A. Valera y E. López de Novales

Servicio de Nefrología. Hospital Regional Carlos Haya. Málaga.

### RESUMEN

*La progresiva implantación de la informática a la medicina es una realidad imparable, estimulada en los últimos años por la favorable evolución de la relación tecnología/costes.*

*Se presenta la experiencia obtenida con la utilización durante dos años de un programa computarizado de archivo y gestión para pacientes con insuficiencia renal crónica y trasplantados que ha constituido un impacto global positivo en cuanto a ahorro de tiempo, mejor control clínico y facilidades para un mejor desarrollo de estudios clínicos y epidemiológicos.*

*Para lograr esta interacción beneficiosa ha habido que abandonar el tradicional sistema de historia y archivo de análisis y síntomas, procedimientos y datos de evolución.*

*La elección del SNOMED como sistema multiaxial de codificación plantea ventajas e inconvenientes en su primera etapa, superados en parte cuando comienza su utilización en la recuperación y ordenación de datos.*

Palabras clave: *Computadora. Informatización. Base de datos. Diálisis.*

### COMPUTERIZATION IN NEPHROLOGY. TWO YEARS EXPERIENCE

#### SUMMARY

*The progressive use of computer technology in medicine is a reality today, stimulated in recent years by cheaper and better technology.*

*We present our experience of two years with a computerized medical system in a nephrology unit, with 225 patients on dialysis and 125 with transplants. Our program is based on an IBM PC-XT computer with 192 kbytes RAM and 10 Mb on a Winchester hard-disk.*

*This paper describes some of the wide range of functions for which the system is used and the favourable response of staff working with a system that is easy and flexible to use. Moreover, the computerization of the medical record has made possible a considerable saving in time, better quality control of patient care, and facilities for research and epidemiological studies. To achieve these goals, the physicians on the team have had to abandon the traditional charts, accepting in their place a disciplined medical record with codified terms.*

---

Correspondencia: M. A. de Frutos Sanz.  
Servicio de Nefrología.  
Hospital Regional Carlos Haya.  
29010-Málaga.

Recibido: 17-XII-85.  
En forma definitiva: 15-II-86.  
Aceptado: 15-III-86.

M. A. FRUTOS, P. ARANDA, M. CABELLO,  
M. GONZALEZ-MOLINA, G. MARTIN-REYES, B. RAMOS,  
A. RUIZ, A. VALERA y E. LOPEZ DE NOVALES

*The choice of SNOMED, as a multiaxial codification system, presented difficulties at the beginning which were overcome with experience after starting the retrieval and statistical management of data.*

**Key words: Computer. Information. Dialysis. Data base.**

---

## Introducción

La informática y sus cada vez más extensas aplicaciones han irrumpido en la práctica médica en las dos últimas décadas merced al abaratamiento progresivo de los equipos y a las facilidades para la ejecución de los programas.

El tratamiento actual de diferentes enfermedades crónicas precisa del manejo de múltiples datos que, con el natural incremento de la población a tratar, hace cada vez más difícil el control de toda esa información con los sistemas tradicionales de archivo y gestión. Hace treinta años, el volumen de información, notas, números, etc., generado por un paciente en régimen hospitalario o ambulatorio apenas sobrepasaba unas cuartillas. Hoy las historias contienen largas notas de diferentes médicos especialistas, enfermeras, dietistas, asistentes sociales, etc. Esas notas, junto a los múltiples datos de laboratorio y otros exámenes (Rx, ECG, anatomía patológica), deben quedar recogidas en la historia médica<sup>1</sup>.

La necesidad de mejorar la asistencia clínica en diferentes especialidades médicas ha hecho que el médico tenga la oportunidad de tomar contacto con el mundo de la informática y los ordenadores. Disciplina que el médico, de forma natural, parece rehuir, pero que, cuando se inicia en los conocimientos básicos, se entra en un mundo excitante, capaz de absorber una parte no desdeñable de las horas de trabajo y... de tiempo libre.

Los grupos que aún miran con recelo la progresiva introducción de la computadora en la práctica médica plantean cuestiones como: ¿Destruirán las computadoras la práctica de la medicina como arte? ¿Disminuirán los puestos de trabajo? ¿Será la asistencia médica cada vez más deshumanizada? Las opiniones progresistas se decantan en asegurar que ningún médico podrá ser nunca sustituido por una máquina, y ella no se debería interponer, ni limitar, la relación médico-enfermo, sino que contribuirá a enriquecerla, a hacerla más fluida y a disminuir las dudas o errores diagnósticos<sup>2</sup>.

Tampoco se debe caer en el otro extremo de superadmiración, creyendo que con la llegada de la computadora vamos a ser más listos y más capaces. Todavía no es aplicable el lema popularizado por cierta multinacional: «pulse el botón, que nosotros hacemos el resto».

El tratamiento informático de la historia clínica y de todos los datos personales de un paciente debe asegurar una máxima confidencialidad, para que ninguna persona no autorizada pueda tener acceso a datos para una incorrecta utilización.

En el futuro no podremos conformarnos con el tratamiento informático de multitud de datos y números. La computarización deberá proporcionar una valiosa ayuda en el diagnóstico precoz de enfermedades y en facilitar el desarrollo de una medicina preventiva.

El manejo diario de una población de pacientes en diálisis y trasplantados hace cada vez más difícil el control de los numerosos datos clínicos y analíticos mediante los métodos convencionales de archivo, por lo que la nefrología ha sido en diferentes países una de las primeras especialidades, junto a laboratorio y unidades de vigilancia intensiva, en utilizar la informática aplicada a la medicina clínica<sup>3-7</sup>.

El propósito del presente trabajo es el de mostrar el diseño y las características de un programa informático en un servicio de nefrología, utilizado a lo largo de los dos últimos años.

## Método y sistema operativo

El Servicio de Nefrología del Hospital Regional Carlos Haya, en Málaga, trata de forma exclusiva una población de 1.100.000 habitantes. En el momento presente, 225 pacientes en diálisis crónica y 125 trasplantados constituyen la población en insuficiencia renal crónica con tratamiento sustitutivo. Los pacientes reciben tratamiento con diálisis en siete dependencias distintas, con potencial movilidad entre ellas en base a actividad laboral, domicilio, facilidades de transporte, etc. Mensualmente se les realiza una batería analítica que puede reunir hasta 75 parámetros. Cada tres-cuatro meses son revisados en consulta y controlados en base a 33 signos y síntomas y 19 hallazgos exploratorios. Reciben además múltiples medicaciones por tiempo variable. Independientemente, todas las incidencias con cierta entidad que ocurren en las diálisis son recogidas individualmente. Todo esto muestra, en cierto modo, la población a tratar dependiente de este centro.

Desde enero de 1984 disponemos de una computadora personal IBM mod PC-XT, con memoria RAM

HOSPITAL REGIONAL CARLOS HAYA		SERVICIO DE NEFROLOGIA	
		Diálisis	(CONSULTAS)
NUMERO: 1	APELLIDOS Y NOMBRE:		ESTADO: C
DIRECCION:	-MALAGA		TELFNO.: 31-79-48
FECHA NACIML.: 05/12/39	PROFE.: LABORES	HIST.: 166356	S/S: 29/315057
ENFERMEDAD RENAL PRIMITIVA:	NEFROPATIA INTERSTICIAL DE CAUSA NO FILIADA		
FECHA 1.º DIAL/TRASP.: 21/06/79	CENTRO DIALISIS.: C	TURNO: LP	SITUACION: D
LISTA TRASPLANTE.: S	ANTICUERPOS.: S	ALERGIA A DROGAS: N	
TIRAJE.HLA: A:02 A:29- B:62 B:	DR:04 DR:		GRUPO SANGUINEO: B+
ESC - IR AL MENU		F10 - PASAR A HISTORIA Y EXPLORACION	

Fig. 1. Ficha de paciente.

HOSPITAL REGIONAL CARLOS HAYA		SERVICIO DE NEFROLOGIA	
Menú Principal			
* DATOS DIALISIS:	* INGRESO HOSPITALARIO:	* DATOS ANALISIS:	
A → altas	E → altas	H → anotaciones	
B → bajas	F → consultas	I → consultas	
C → modificaciones	G → modificaciones		
* INCIDENCIAS DIALISIS:	* TERAPEUTICA DIALISIS:	* REVISION DIALISIS:	
J → anotaciones	M → anotaciones	P → anotaciones	
K → consultas	N → consultas	Q → consultas	
L → modificaciones	O → modificaciones	R → códigos	
* LISTA DE PROBLEMAS:	* V → SNOMED	* X → ESTADISTICA	
S → anotaciones	* W → LISTADOS	* Z → ACABAR	
T → consultas			
U → modificaciones			
ELIJA OPCION (A-Z)			

Fig. 2.

192 Kbytes y disco duro de 10 Mb, con un único teclado, pantalla y unidad impresora. El programa se ha ido desarrollando progresivamente con la ayuda de un técnico en informática.

Cada paciente en diálisis o trasplantado dispone de una ficha (fig. 1), en la que constan sus datos básicos actualizados y susceptibles de modificaciones respecto a dirección, teléfono, fecha de nacimiento, historia, Seguridad Social, lista de trasplante, alergias, etc.

A partir de esa ficha inicial el programa encadena para cada paciente sus incidencias de diálisis, la lista de problemas activos o pasivos, terapéutica y los sucesivos ingresos hospitalarios (fig. 2). Para facilitar la

recogida y selección de enfermos con un mismo problema se ha adoptado un esquema estándar de codificación, tipo SNOMED (Systemized Nomenclature of Medicine), y que en un lenguaje codificado distribuye y diversifica cada signo, síntoma o proceso según el procedimiento, topografía, morfología, etiología, función y la enfermedad.

Sucintamente, el SNOMED es un sistema de codificación multiaxial, entre cuyas ventajas están las de: 1) Permitir una expresión más detallada de conceptos médicos. 2) Acomodarse sin cambios a conocimientos futuros. 3) Permitir un número infinito de combinaciones. 4) Está diseñado para su utilización directa por ordenador.

M. A. FRUTOS, P. ARANDA, M. CABELLO,  
M. GONZALEZ-MOLINA, G. MARTIN-REYES, B. RAMOS,  
A. RUIZ, A. VALERA y E. LOPEZ DE NOVALES

Básicamente, el concepto multiaxial combina el lugar anatómico con la anomalía en ese lugar y añade, si se conocen, la causa y las alteraciones sobre la fisiología. Para ello diseña cada proceso según: 1) Procedimiento. 2) Topografía. 3) Morfología. 4) Etiología. 5) Función. 6) Enfermedad. No es preciso rellenar todos los campos para definir un diagnóstico. Así, para definir una glomerulonefritis membranoproliferativa, con semilunas epiteliales, diagnosticada con biopsia por aguja, los códigos serán: P-1143: biopsia con aguja; T-71020: riñón izquierdo; M-46880: proliferación extracapilar; D-6707: glomerulonefritis membranoproliferativa. Estos datos, en el ordenador, se archivan como: P1143T71020M46880D6707.

La realización de una fístula tipo Cimino en la muñeca izquierda, y que funciona correctamente, se definirá como: P-6881: fístula A-V tipo Cimino; T-Y8620: muñeca izquierda; F-00101: función normal.

Además existen dos campos adicionales CI: calificador de la información para indicar si los diagnósticos que siguen son antecedentes personales, familiares, diagnóstico principal, secundario, etc., y un campo t: tiempo, para singularizar un proceso según el tiempo transcurrido, o anotar las unidades de una alteración analítica o las cantidades recibidas por tratamiento.

Así, para expresar una situación de rechazo agudo en un trasplante renal, tratada con 3.000 mg. de esteroides: T-71000: riñón; M-15600: órgano trasplantado; E-8510: 6-metilprednisolona (mg.); F-44110: disminución GFR por rechazo agudo; t: 3.000; la memoria ocupada por este concepto será: T71000M15600E8510F44110t3000.

Ante una consulta prevista o de urgencia se realiza un listado de diagnósticos en el que, de forma cronológica, van a aparecer todos los problemas, incidencias de diálisis y motivo de los ingresos hospitalarios (figs. 3 y 4).

Cuando a un paciente se le da de alta hospitalaria se necesita como media introducir entre 10 y 20 códigos de SNOMED para definir comprensivamente los hallazgos, complicaciones y diagnósticos. El médico encargado de ello emplea entre cinco y diez minutos en pasar la información escrita a información codificada, susceptible de introducir en los archivos del programa. Los resultados analíticos (fig. 5) de los enfermos en diálisis crónica son introducidos diariamente en la computadora por una auxiliar administrativa que emplea alrededor de una hora cada día.

Si un paciente va a ser visto en revisión rutinaria de diálisis, previamente se obtiene un listado completo de todos sus datos fijos, análisis de los últimos seis meses y terapéutica actual. Sobre esas hojas de trabajo se modifican los datos de la ficha, los cambios terapéuticos y se añaden los problemas actuales.

HOSPITAL REGIONAL CARLOS HAYA  
SERVICIO DE NEFROLOGIA

FECHA: 01/12/1985  
PAGINA: 1

**LISTADO DE DIAGNOSTICOS**

Nombre del -paciente:

Fecha	Tipo	Descripción
01/02/76	LP	1 DIAGNOSTICO PRINCIPAL; HIPERTENSION ARTERIAL; ESCLEROSIS RENAL ETIOLOGIA ?; 2 DIAGNOSTICO PROBABLE; GLOMERULONEFRITIS; GLOMERULONEFRITIS CRONICA, S/E; 3 ANTECEDENTES PERSONALES DE; INCISION Y EXERESIS, S/E; APENDICE;
09/05/76	LP	1 PRIMERA DIALISIS; HEMODIALISIS CRONICA HOSPITAL;
01/05/79	LP	1 PERICARDITIS AGUDA;
01/09/80	LP	1 ANASTOMOSIS A.V. Fístula, AV; ANEURISMA MICOTICO; FIEBRE;
01/10/80	LP	1 ARTICULACION DE LA RODILLA; AGENTE ETIOLOGICO DESCONOCIDO; ARTROPATIA INFLAMATORIA;
24/03/81	LP	1 TRASPLANTE ALOGENO DON. CADAVE; RIÑON, S/E; FUNCION NORMAL;
19/09/81	LP	1 ORINA; ESCHERICHIA COLI; SEPSIS, ESTADO SEPTICO; INFECCION TRACTO URINARIO;
02/10/81	LP	1 ORINA; ESCHERICHIA COLI; FIEBRE; INFECCION TRACTO URINARIO; 2 VENA EXTERMIDAD INFERIOR S/E; TROMBOFLEBITIS;
02/05/82	LP	1 ORINA; ESCHERICHIA COLI; FIEBRE; INFECCION TRACTO URINARIO;
14/12/82	LP	1 ORINA; ESCHERICHIA COLI; FIEBRE; INFECCION TRACTO URINARIO;
23/04/83	LP	1 HIPERTENSION RENO-VASCULAR; HIPERTENSION ARTERIAL MALIGNA; 2 ARTERIOGRAFIA (PLACAS SERIADAS; ARTERIA RENAL; ESTENOSIS; 3 RECIBIO TRATAMIENTO CON; ANGIOPLASTIA TRANSLUMINAL PERC; ARTERIA RENAL; ORGANO TRASPLANTADO; FRACASO, INSUFICIENCIA;
02/08/82	LP	1 INYECCION, S/E; ARTERIA RENAL DERECHA; EMBOLISMO; ALCOHOLES;
10/09/83	LP	1 HIPERTENSION ARTERIAL; ENCEFALOPATIA HIPERTENSIVA; 2 INCISION Y EXERESIS, S/E; RIÑON IZQUIERDO; 3 RECIBIO TRATAMIENTO CON; PREDNISONA (mg); RECHAZO CELULAR AGUDO; 3000 4 RECIBIO TRATAMIENTO CON; GAMMAGLOBULINA ANTILINFOCITICA; RECHAZO CELULAR AGUDO; H 10 5 DIAGNOSTICO RADIOLOGICO; DUODENO; ULCERA PEPTICA; 6 EVIDENCIA DE; RECHAZO CELULAR AGUDO; ANEMIA HEMOLITICA MICROANGIOPA; 7 RECIBIO TRATAMIENTO CON; DIGITAL (mg); TAQUICARDIA SUPRAVENTRICULAR;
21/10/83	LP	1 RECIBIO TRATAMIENTO CON; PLASMAFERESIS; RECHAZO CELULAR AGUDO; H 4
08/11/83	LP	1 HIPERTENSION ARTERIAL; EDEMA AGUDO DE PULMON;
01/12/83	LP	1 ARTERIOGRAFIA (PLACAS SERIADAS; ARTERIA RENAL; ESTENOSIS; 2 REANASTOMOSIS QUIRURGICA; ARTERIA RENAL; ORGANO TRASPLANTADO; FUNCION RENAL DISMINUIDA (CrCl); 25
14/01/85	IH	1 DIAGNOSTICO FINAL (Alta HOSP); ARTERIOGRAFIA (PLACAS SERIADAS; ARTERIA RENAL; ESTENOSIS; HIPERTENSION RENO-VASCULAR; ENF. HIPERTENSIVA RENOVASCULAR;

Fig. 3.

HOSPITAL REGIONAL CARLOS HAYA SERVICIO DE NEFROLOGIA		
FECHA: 01/12/1985 PAGINA: 2		
Fecha	Tipo	Códigos y descripción
		2 ANGIOPLASTIA TRANSLUMINAL PERC; ARTERIA RENAL; ORGANO TRASPLANTADO; INSUFICIENCIA; 3 ARTERIOGRAFIA (PLACAS SERIADAS; ARTERIA ILIACA EXTERNA DERECHA; TROMBO, TROMBOSIS; 4 CONTRASTES, S/E; COMPLIC. PROCED. DIAGNOST. 6 TERX; INSUFICIENCIA RENAL AGUDA; 5 HIGADO, S/E; INFLAMACION CRONICA; HEPATITIS CRONICA ACTIVA.; 6 CAVIDAD PERITONEAL; DERRAME; 7 HEMODIALISIS AGUDA HOSPITAL; H 1 8 ACLARAMIENTO RENAL DISMINUIDO; 12
06/02/85	IH	1 DIAGNOSTICO FINAL (Alta HOSP); FISTULA A-V TIPO CIMINO; MUÑECA IZDA; INFLAMACION AGUDA; BACTERIEMIA; STAPHILOCOCCUS AUREUS; 2 ARTERIOGRAFIA (PLACAS SERIADAS; ARTERIA ILIACA EXTERNA DERECHA; TROMBO, TROMBOSIS; 3 CONVULSION; ACIDOSIS METABOLICA, S/E; 4 ELECTROENCEFALOGRAMA; MORFOLOGIA NORMAL; 5 TOMOGRAFIA AXIAL COMPUTERIZADA; CRANEO; MORFOLOGIA NORMAL; 6 RINON, S/E; ORGANO TRASPLANTADO; FRACASO INJERTO NO-INMUNOLOGIC; 7 PRIMERA DIALISIS; HEMODIALISIS AGUDA HOSPITAL; H 4
14/02/85	LP	1 HEMODIALISIS CONSUL; INSUF. RENAL CRONICA TERMINAL;
21/05/85	LP	1 CORTICOIDES; FUNCION MUSCULAR ANORMAL; 2 DEPRESION; 3 ANGOR PECTORIS; ENF. CARDIACA ISQUEMICA CRONICA;
10/06/85	IH	1 DIAGNOSTICO FINAL (Alta HOSP); ANTIDEPRESIVOS, S/E; INTOXICACION; TRASTORNOS MENTALES/EMOCIONALES;
29/07/85	IH	1 DIAGNOSTICO CAUSA DE MUERTE; MUERTE; MARASMO NUTRICIONAL, DESNUTRICI;

Fig. 4

La revisión de las diálisis se realiza sobre un cuestionario codificado, en el que constan las características de la diálisis, los síntomas subjetivos y los datos de la exploración física (fig. 6).

En la amplia gama de listados (fig. 7) se dispone inmediatamente de todos los pacientes trasplantados y en diálisis, distribuidos por centros o turnos, en lista de espera de trasplante, prediálisis, etc. Se puede encontrar rápidamente el receptor más idóneo para un trasplante y conocer todos los anticuerpos y transfusiones recibidas.

### Discusión

Aún hoy día se pueden oír opiniones reacias al uso de sistemas informáticos en medicina. En general, se argumenta una menor flexibilidad con su uso, comparado a los sistemas tradicionales. Indudablemente, esas quejas tienen su justificación: cualquier programa informático aplicado a la medicina impone limitaciones en cuanto a cómo hay que recoger los datos, pero entre las ventajas hay que recordar también la posibilidad de resumir, resaltar y comparar datos del archivo, utilidades que si hubiera que reali-

zar manualmente emplearían una no despreciable cantidad de tiempo<sup>8</sup>.

Para otros usuarios potenciales, el tener que restringirse a un vocabulario predefinido conduce a una falta de precisión y a una incapacidad para expresar sutilezas que concreten un cuadro. Los médicos que topan más fuerte con el sistema informático son todos aquellos acostumbrados a escribir largas notas narrativas.

El programa informático descrito, aplicado a nefrología, es muy fácil de usar. Esta es una de las principales características y uno de los primeros objetivos que valoramos en el momento de su diseño. Todos los médicos del servicio lo utilizan, sin limitaciones, para introducir u obtener información. Las auxiliares administrativas, merced a las ayudas que continuamente aparecen en pantalla, son capaces, tras unas diez horas de entrenamiento, de poder introducir datos sin error en cada parte del menú principal y obtener los listados deseados. El personal de enfermería, de forma voluntaria, también tiene acceso, tanto para la entrada como para la recogida de datos.

La rápida adaptación de los diferentes estamentos dentro del servicio al uso del computador se ha logrado, aparte de por la facilidad de manejo, porque

M. A. FRUTOS, P. ARANDA, M. CABELLO,  
M. GONZALEZ-MOLINA, G. MARTIN-REYES, B. RAMOS,  
A. RUIZ, A. VALERA y E. LOPEZ DE NOVALES

HOSPITAL REGIONAL CARLOS HAYA SERVICIO DE NEFROLOGIA		HOJA ANALITICA						FECHA: 01/12/1985 PAGINA: 1
Nombre:								
Período: 5-85 al 11-85								
Bioquímica		24/05/85	21/06/85	19/07/85	23/08/85	20/09/85	18/10/85	
Glucosa	(mg/dl.)	—	—	—	—	—	—	
Urea	(mg/dl.)	178,00	175,00	138,00	171,00	166,00	151,00	
Creatinina	(mg/dl.)	10,80	8,80	8,70	9,40	9,00	8,40	
Ac. úrico	(mg/dl.)	5,50	5,30	4,90	5,70	5,70	5,40	
Hierro	(gamma/%)	108,00	117,00	75,00	62,00	114,00	114,00	
Cap. fij. hierro		—	—	—	—	—	—	
Ca total	(mg/dl.)	9,10	9,20	10,00	11,10	8,70	9,80	
Ca iónico	(mg/dl.)	—	—	—	—	—	—	
Fósforo	(mg/dl.)	6,70	7,00	3,50	3,80	3,60	5,90	
Magnesio	(mg/dl.)	—	—	—	1,98	—	—	
Bilir. tot.	(mg/dl.)	—	—	—	—	—	—	
Bilir. con.	(mg/dl.)	—	—	—	—	—	—	
Sodio	(mEq/l.)	140,00	134,00	140,00	137,00	139,00	142,00	
Potasio	(mEq/l.)	7,90	6,10	5,10	7,80	5,80	5,70	
Cloro	(mEq/l.)	—	—	—	—	—	—	
RA	(mEq/l.)	—	—	—	—	—	—	
Lípidos	(x 10)	—	—	—	—	—	—	
Triglicéridos	(mg/dl.)	—	—	—	187,00	—	—	
Colesterol	(mg/dl.)	—	—	—	154,00	—	—	
Prot. total	(g. %)	—	—	—	6,70	—	—	
Albumina	(g. %)	—	—	—	3,58	—	—	
Alfa-1	(g. %)	—	—	—	0,14	—	—	
Alfa-2	(g. %)	—	—	—	0,73	—	—	
Beta	(g. %)	—	—	—	0,77	—	—	
Gamma	(g. %)	—	—	—	1,48	—	—	
GOT	(mU/ml.)	6,00	15,00	12,00	15,00	12,00	13,00	
GPT	(mU/ml.)	13,00	11,00	7,00	5,00	9,00	9,00	
CPK	(mU/ml.)	—	—	—	—	—	—	
LDH	(mU/ml.)	—	—	—	—	—	—	
Amilasa	(uS %)	—	—	—	—	—	—	
Fosf. A	(mU/ml.)	58,00	51,00	50,00	54,00	45,00	46,00	
GGTP	(mU/ml.)	—	—	—	—	—	—	
Clear. Cr.	(ml/mn.)	—	—	—	—	—	—	
Ag HBs		N	N	N	N	N	N	
Ac HBc		—	—	—	—	—	—	
Ag HBe		—	—	—	—	—	—	
Ac HBe		—	—	—	—	—	—	
Ac HBs		—	—	—	—	—	—	

Fig. 5

rápidamente se ha notado el beneficio de su uso. La parte más incómoda, como con todos los programas de ordenador, es la de alimentación de datos (el rutinario tecleo), que sólo compensa cuando se ven resultados, tiempo ahorrado y limpieza en la presentación.

En el momento actual no tenemos duplicado ningún archivo tradicional por el método clásico de almacenamiento de historia y análisis; dependemos totalmente de los archivos de diagnósticos y datos del computador. Archivos que, naturalmente, mantenemos duplicados, realizando una copia (backup) semanal.

Uno de los aspectos que más costó en el momento del diseño del programa fue la elección del sistema para codificar la información descriptiva o cualitativa: signos, síntomas, procedimientos diagnósticos o

terapéuticos, enfermedades, etc. Pensábamos que era necesario elegir un sistema de archivo fiable, en el que no se perdiera nunca información y que se pudieran recuperar rápidamente y sin error los datos no cuantitativos. Una posibilidad era introducir diagnósticos con todas sus palabras. Este es un método fácil, pero que no permite la estandarización, y los errores mecanográficos hacen que se pierda información. Como alternativa estudiamos cuatro sistemas: 1) SNOMED<sup>9</sup>. 2) ICD (International Classification of Diseases)<sup>10</sup>. 3) TMR (The Medical Record)<sup>11</sup>. 4) Realizar un listado propio de códigos. La última posibilidad fue descartada, al poco de empezar, ante la dificultad de elaborar una lista completa de códigos que incluyera todos los procesos y actuaciones que manejábamos. El TMR, desarrollado en la Universidad de Duke, en Durham, minimiza el problema de

REVISION DIALISIS	
Ficha: .....	Nombre: ..... Fecha: .../.../...
<b>Dialisis</b>	<b>Códigos</b>
Centro	A: ATABAL, T: TORREMOLINOS, H: HOSPITAL, C: CONSUL, R: RONDA, D: DOMICLIO
Dializador	222. GLP 1 a 2, 458. GAMB. FIBER 1 a 2, 465. H (Discap), 553. TRAVENOL 1511, 249. BIOSPAL, 559. OTROS, 999. CAPD
Baro/liq. diálisis	--- (En CAPD 2 campos concentración, último nus. recambios dia
Horas/litros semana	---
Máquina/catéter perit.	AK: GAMBRO AK 10, CE: CENTRY 11, HO: HOSPITAL, MO: MONITRAL, TR: TRAVENOL RSP, CB: CENTRY Bicarb.
Peso seco	--- (A2. TR. 1 AR., A2. TR. 2 AR., A4. QUIR. 1 AR. A5. QUIR. 2 AR.)
Presión arterial	---/---
Incremento peso	---
<b>Subjetivo</b>	
Apetito	1. NORMAL, 5. DEFICIENTE, 6. POLIFAGIA
Náuseas/vómitos	7. NO, 8. EN DIALISIS, 9. TRAS DIALISIS, 10. INDEPENDIENTE DIALISIS
Dispepsia	7. NO, 11. SI, 31. OCASIONAL
Hábito intestinal	1. NORMAL, 12. ESTREÑIMIENTO, 13. DIARREA
Dolor abdominal	7. NO, 14. EPIGASTRIO, 15. HIPOCONDRIO DCHO., 16. HIPOC. IZDO., 17. HIPOGASTRIO, 18. DIFUSO
Pirosis	7. NO, 11. SI, 31. OCASIONAL
Diuresis (x100 c.c.)	---
Disuria	7. NO, 11. SI
Dolor lumbar	7. NO, 11. SI
Galactorrea/ginecomastia	7. NO, 11. SI
Libido	1. NORMA, A1. DISMINUIDO
Impotencia/frigidez	11. SI, 7. NO
Menstruación	1. NORMAL, 19. MENOPAUSIA, 20. AMENORREA, 21. METRORRAGIA, 22. POLIMENORREA, 23. OLIGOMENORREA
Disnea	7. NO, 4. ORTOPNEA, 25. PEQUEÑOS ESFUERZOS, 26. MED. ESFUER., 27. GRANDES ESFUER., 28. D.P.M.
Dolor precordial	7. NO, 8. EN DIALISIS, 25. PEQUEÑOS ESFUERZOS, 26. MED. ESFUERZOS, 27. GRAND. ESFUER.
Palpitaciones	7. NO, 30. FRECUENTES, 31. OCASIONALES
Catarro	7. NO, 30. FRECUENTES, 31. OCASIONALES
Tos	7. NO, 32. SECA, 33. BLANQUECINA, 34. EXPECTORACION PURULENTA, 35. EXPEC. HEMOPTOICA
Mareos	7. NO, 9. TRAS DIALISIS, 8. EN DIALISIS, 36. ORTOSTATICOS, 37. DECUBITO
Fumador (cigar/día)	---
Claudicación (metr.x10)	---
Visión	1. NORMAL, 4. EMPEORANDO, 39. USA LENTES CORRECTORAS
Audición	1. NORMAL, 4. EMPEORANDO, 39. HIPOACUSIA ESTABLE, 40. SORDERA TOTAL
Equimosis	7. NO, 11. SI, 41. CON PED. TRAUMATISMOS, 42. ESPONTANEAS
Epitaxis	7. NO, 32. FRECUENTES, 31. OCASIONALES
Prurito	7. NO, 8. EN DIALISIS, 10. INDEP. DIALISIS, 43. LOCALIZADO, 44. GENERALIZADO
Muscular	1. NORMAL, 45. DEBILIDAD PIERNAS, 46. DEBIL. BRAZOS, 47. DEBIL. GERAL., 48. MOV. ESPONTANEOS
Calambres	7. NO, 49. EN DIALISIS > UF., 50. EN DIALISIS SIN UF, 10. INDEPEND. DIALISIS
Dolor osteoarticular	7. NO, 11. SI, 45. LOCALIZADO, 44. GENERALIZADO
Encefalopatía	7. NO, 51. DISM. MEMOR., 52. DISART., 53. DIFL. LENJE., 54. TRAST. CONDUCT., 55. MIOCLON., 56. CONVUL., 57. AUSENCIAS
Insomnio/sueño	1. NORMAL, 58. NORMAL CON MEDICACION, 59. RESIST. MEDICACION
Cefalea	7. NO, 8. EN DIALISIS, 10. INDEPENDIENTE DIALISIS
Neuropatía periférica	7. NO, 60. DOLOR NOCTURNO EXTREM., 61. ROT AQUILEO ABOLIDO, 62. ALT. SENSIB. TACTIL, A7. PIERNAS INQUIETAS
<b>Expl. física</b>	
Estado general	1. NORMAL, 2. MALO, 3. MEJORANDO, 4. EMPEORANDO
Presión venosa	1. NORMAL, 63. ELEVADA
Ausc. pulmonar	1. NORMAL, 64. CREPITANTES, 65. RONCUA/SIBILANCIAS
Ausc. pulmonar	66. ROCE PLEURAL, 67. ABOLICION/DISMINUCION DE MURMULLO
Ausc. cardíaca	1. NORMAL, 68. RITMICA, 69. ARRITMICA, 70. SOPLO SIST. SUAVE, 71. SOPLO SIST. RUDDO
Ausc. cardíaca	72. SOPLO DIASTOLICO, 73. 3.º TONO, 74. 4.º TONO, 75. ROCE PERICARDICO, 81. REFUERZO 2.º TONO
Acceso vascular	7. NO, 1. NORMAL, 91. FLUJO DEFIC. 92. DIFIC. PUNCION, 95. INFECCION, 94. EQUIM/HEMORRAG.
Abdomen	1. NORMAL, 96. HEPATOMEGALIA, 97. ESPLENOMEGALIA, 98. INJERTO NORMAL, 99. INJERTO DURO, A8. HEPATOSPLENOMEGALIA
Masas abdomn	7. NO, 11. SI
Hernias	7. NO, 11. SI
Edemas	7. NO, 76. LIGERO, 77. MEDIANO, 78. INTENSO
Fondo de ojo	1. NORMAL, 79. GRADO I, 80. GRADO II, 81. GRADO III, 82. GRADO IV, A6. CATARATAS
Presión arterial	---/---
Pulso	---
Vascular periférico	1. NORMAL, 5. DEFICIENTE
Pigmentación piel	7. NO, 11. SI, 95. ICTERICIA
Calcificaciones córnea	7. NO, 11. SI
Miopatía	7. NO, 85. MENOS DE 3 FLEX., 86. MING. FLEXION, 87. AYUDA PARA ANDAR, 78. INTENSA.
Reflejos O.T.	1. NORMALES, 7. NO, A1. DISMINUIDOS, 88. EXALTADOS
Sensibilidad periférica	1. NORMAL, A1. DISMINUIDA, 88. EXALTADA
Nutrición	1. NORMAL, 89. SOBREPESO, 5. DEFICIENTE, 90. CAQUEXIA

la inflexibilidad de las listas de códigos, permitiendo el desarrollo individual de una relación de códigos que se guardan en un diccionario. El médico no precisa recordar el número de código ni mirarlo en un listado; sólo necesita escribir el texto y el programa facilita una lista de sinónimos para escoger el más apropiado. Si no se encuentra ninguno puede guardarse el texto. Este sistema, que nos parecía muy bueno, no fue posible desarrollarlo técnicamente.

La ICD nos pareció obsoleta, y hubiera necesitado de tal modernización que prácticamente había que rehacerla en su mayoría, por lo menos la parte nefrológica.

Conocimos el SNOMED en un momento en el que estaba prevista su implantación obligatoria en todo el hospital, y nos pareció lógico aceptarlo, con el fin de unificar criterios y posibilitar en un futuro la realización de una red de intercambios entre el ordenador central y periféricos.

Esta idea, dos años después de su diseño, no ha pasado, a nivel del hospital, de la fase preliminar, y el Servicio de Nefrología es el único que la sigue utilizando.

Entre sus defectos reconocemos que la introducción de este sistema es más compleja que uno monoaxial, que se precisa más memoria para su almacenamiento y que a veces se necesitan varias entradas para definir bien un único concepto.

La recuperación de datos con este sistema se puede hacer longitudinal o transversalmente, y es susceptible de aplicar directamente un tratamiento estadístico como, por ejemplo, el test de CHI-cuadrado para valorar si existe asociación de caracteres cualitativos.

Entre los próximos proyectos están los de dotar de pantallas y teclados a las consultas de diálisis y trasplante, para directamente escribir evolución y comentarios, conocer resultados analíticos, valorar la importancia de variaciones de la función renal ante, por ejemplo, la sospecha de rechazo; conocer la evolución conjunta de varios parámetros observando gráficos, etc.

Respecto al tratamiento informático de cada sesión de diálisis, digamos que no fue un objetivo inicial de nuestro proyecto y que con el equipo actual y sus horas de utilización resultaría muy difícil el alimentar los datos de las aproximadamente 625 sesiones de diálisis que semanalmente se realizan. La posibilidad de duplicar el teclado o la utilización de accesorios para la lectura automática de páginas de marcas sensibles<sup>12</sup> son ayudas imprescindibles para esos nuevos objetivos.

Otro de los defectos que estos programas hechos a medida tienen es que, a veces, son muy encorsetados, poco universales, realizados pensando exclusivamente en las necesidades propias y no permiten su

Fig. 6

M. A. FRUTOS, P. ARANDA, M. CABELLO,  
M. GONZALEZ-MOLINA, G. MARTIN-REYES, B. RAMOS,  
A. RUIZ, A. VALERA y E. LOPEZ DE NOVALES

HOSPITAL REGIONAL CARLOS HAYÁ	SERVICIO DE NEFROLOGIA
Listados	
A → DE PACIENTES	H → HOJA ANALITICA
B → POR CENTRO DE DIALISIS	I → LISTA DE PREDIALISIS
C → POR TURNO	J → ANALISIS DE ANTICUERPOS
D → LISTA DE ESPERA TRASPLANTES	K → DE DIAGNOSTICOS
E → LISTA DE TRASPLANTADOS	L → REVISION DE DIALISIS
F → GENERAL DE FICHAS	M → TERAPEUTICA DE DIALISIS
G → BUSQUEDA DE TIPAJES	Z → VOLVER AL MENU
ELIJA OPCION (A-Z)	

Fig. 7

utilización sin más por otros grupos de trabajo de la misma disciplina.

El inminente desarrollo de programas «inteligentes», capaces de ayudar en decisiones diagnósticas y terapéuticas, será una realidad con la introducción de la próxima generación de ordenadores.

En estos años de trabajo continuado con este programa, además de mostrar las ventajas también han ido apareciendo defectos y nuestras exigencias son cada vez mayores. Podemos asegurar que esta experiencia va a ser estímulo para el desarrollo de una segunda versión, modificando y ampliando detalles.

#### Agradecimientos

A Gambro, S. A., que con el préstamo de la computadora ha hecho posible la realización de este programa.

#### Bibliografía

1. Bleich HL, Beckley RF, Horowitz GL, Jackson JD, Moody ES, Franklin C, Goodman SR, McKay MW, Pope RA, Walden T, Bloom SM y Slack WV: Clinical computing in a teaching hospital. *N Engl J Med* 312:756-764, 1985.
2. Editorial: The computer and clinical judgement. *N Engl J Med* 307:493-494, 1982.
3. Knapp MS: Computing, mathematics and the nephrologist. *Kidney Internat* 24:433-435, 1983.
4. Gordon M, Venn JC, Gower PE y Wardener HE: Experience in the computer handling of clinical data for dialysis and transplantation units. *Kidney Int* 24:455-463, 1983.
5. Pollack VE: Computerization of the medical record: Use in case of patients with end-stage renal disease. *Kidney Internat* 24:464-473, 1983.
6. Taylor GT y Sells RA: Microcomputers for renal units. *Lancet* 1:1366-1367, 1982.
7. Alcázar JM, Rodicio JL, Alvarez-Ude F, Pérez-Díaz V, Moreu E, Molinero L y Carrasco LJ: Informatización de una unidad de diálisis. *Nefrología* (Resúmenes XVII Reunión Nacional de la Sociedad Española de Nefrología) 5, supl. 1, p. 83, 1985.
8. Barnett GO: The application of computer-based medical record systems in ambulatory practice. *N Engl J Med* 310:1643-1650, 1984.
9. *The Systemized Nomenclature of Medicine*. Editado por Côté RA. College of American Pathologists. Skokie, Illinois, vol. 1-6, 1979.
10. *Clasificación internacional de enfermedades* (9.ª revisión). Editada por la Organización Panamericana de la Salud. Washington DC, USA, vols. 1 y 2, 1978.
11. Stead WW, Garrett, LE Jr y Hammond WE: Practicing nephrology with a computerized medical record. *Kidney Internat* 24:446-454, 1983.
12. Carrasco JL: Estadística automatizada. En: *El método estadístico en la investigación médica*. Ed. Ciencia 3, pp. 289-418, 1983.