

HEMODIALISIS INDIVIDUALIZADA Y NUTRICION

M. Solano, N. Ramírez, C. Moya, M. García, J. Ramírez

Unidad de Nefrología. Consorci Hospitalari Parc Taulí. Sabadell

MOTIVACION

Hemos querido examinar cómo estamos tratando con hemodiálisis a nuestros pacientes y cuál es el efecto de este esquema terapéutico sobre la nutrición, teniendo en cuenta que actualmente se considera el estado nutricional como un marcador de la dosis adecuada del tratamiento dialítico (1-2-3).

Por otra parte, también queremos comprobar que nuestro actual sistema de trabajo es posible obtener una buena calidad de diálisis, teniendo en cuenta que realizamos tres turnos de hemodiálisis con dos de enfermería en tan sólo 15 horas.

OBJETIVOS

- Determinar dosis de hemodiálisis mediante KT/V por método directo de Barth y comparar con el KT/V determinado a partir del volumen de sangre dializado.
- Determinar el estado nutricional de los pacientes tras un seguimiento de 9 meses con el mismo esquema terapéutico.
- Confirmar la terapéutica dialítica adecuada trabajando mediante un esquema de dos turnos de enfermería (7,5 h por turno) con tres turnos de pacientes (5 h por sesión).

METODO

Han sido examinados 46 pacientes en hemodiálisis durante los últimos 9 meses, dializados con filtros de Acetato de Celulosa.

Los parámetros examinados en relación a la dosis de hemodiálisis que se administró a los pacientes han sido los siguientes:

- Se tomó de la historia clínica el KT/V determinado por cálculo directo de Barth realizado en los últimos 3 meses.
 - Se evaluaron las hemodiálisis de los últimos 4 meses para determinar el volumen medio de sangre hemodializado, el flujo sanguíneo y el tiempo de sesión.
 - Se calculó técnicamente el KT/V teniendo en cuenta el peso del paciente, el flujo sanguíneo durante las hemodiálisis, el tipo de filtro y el volumen de sangre dializado. (Anexo I).
 - Se determinó la recirculación de las F.A.V.I. y se corrigió el volumen de sangre dializado y el KT/V teórico según volumen dializado.
 - También se recogió la diuresis residual.
- Los parámetros nutricionales examinados fueron los siguientes:
- Se tomó de la historia clínica el PCRn (tasa de catabolismo proteico normalizado) que indica la ingesta diaria de proteínas en gr/kg de peso, realizado en los tres últimos meses.
 - Se tomó la siguiente analítica sérica del último trimestre: albúmina, colesterol, triglicéridos, linfocitos.

- Se examinó el peso de los pacientes comparándolo con el peso ideal (para saber si estaban con sobrepeso o, por el contrario, por debajo de éste) y también con el de hacía nueve meses para determinar su ganancia o pérdida.
- También se determinó el pliegue cutáneo del brazo sin F.A.V. I. y circunferencia del músculo tríceps.
- Además se recogieron los días de hospitalización en los últimos nueve meses determinando si tenían relación con subdiálisis (síndrome tóxico, pericarditis, polineuritis, hemorragia gastro-intestinal).

RESULTADOS

- La **dosis de hemodiálisis** realizada a nuestros pacientes consigue un valor medio de KT/V de 1.21 (Ver tabla I).
- El monitor de hemodiálisis nos informa del volumen de sangre dializado. Tras haber examinado 2329 hemodiálisis de 46 pacientes, observamos que la variabilidad de dicho volumen en estas sesiones es de 7.00 ± 7.7 (rango entre 1.9% y 54,7%). (Tabla I).

- La **regularidad de las sesiones de hemodiálisis** es buena.

- La **recirculación** media de los accesos vasculares es de $14.70 \pm 8.5\%$ (rango de 0-33%). (Tabla I)

Hay que tenerla en cuenta, por lo tanto realizaremos revisiones periódicas.

- Variabilidad del flujo de sangre durante la HID es de 6.5 ± 8.3 .

La información anotada en la gráfica del flujo de sangre es puntual; sin embargo es comparable a la información dada por la media del volumen de sangre dializado, lo cual implica que **los flujos de sangre son regulares**. (Ver gráfica I)

Al respecto de **la nutrición proteica** hemos examinado los siguientes parámetros.

La media del PCRn es 1.4. Considerando que el valor recomendable es de aprox. 1, podemos considerar que la ingesta proteica diaria de nuestros pacientes es buena, (Gráfica I)

- El valor medio de albúmina de nuestros pacientes es de 43.9 gr/l (rango de 35 gr/l a 58 gr/l). Dado que el valor mínimo de albúmina recomendable es de 35 gr/l, consideramos que la nutrición proteica de nuestra población es buena. (Gráfica I)

- Las medias obtenidas al respecto del colesterol (170 ± 39), triglicéridos (141 ± 85) y linfocitos (170 ± 1000), son correctas. (Gráfica I)

- Al respecto del perímetro del músculo tríceps, otro indicador proteico. la comparación con las tablas de normalidad no indica desviaciones importantes.

- Sobre **la nutrición calórica**, cabe destacar que el promedio del peso actual es similar al peso ideal, por lo que no hay desnutrición calórica (Gráfica I). En los últimos 9 meses, que es el período que abarca el estudio, no se han adelgazado puesto

que no hay diferencia significativa entre el peso actual y el que había al inicio del período de estudio. (Ver gráfica 2).

- Otro parámetro indicador de la nutrición calórica como es el pliegue del tríceps muestra que las cifras obtenidas están dentro de la normalidad.

- El control de la **diuresis residual** de nuestros pacientes refleja que en el 80% de ellos es igual o inferior a 400cc. (Ver gráfica 3)

- En el último año han fallecido 3 pacientes por causas no relacionadas con **subdiálisis** (AVC, IAM, perforación intestinal acompañada de peritonitis).

- **No ha habido hospitalizaciones por subdiálisis** en el periodo analizado, considerando como tal cuadro a los siguientes signos clínicos~ anorexia, náuseas, pericarditis, pleuritis, neuropatía y hemorragia gastro-intestinal.

- En el análisis de los datos aparece una correlación altamente significativa entre el KT/V y el PCRn, o sea entre la dosis de HD y la ingesta protéica. (Gráfica 4)

- Al respecto de la dosis de HID: El KT/V obtenido teóricamente a partir del volumen dializado corregido es significativamente menor que el KT/V determinado por método directo (0.97 vs 1.21) (ver gráfica 1); no obstante hay una correlación que implica que se puede prescribir el tiempo/dosis de HID utilizando la información de los litros dializados que nos ofrece nuestro monitor. (Gráfica 5) Habrá que tener en cuenta que ésto, obligaría en una segunda fase a determinar de una forma directa, no teórica, el KT/V.

CONCLUSIONES

-- El volumen de sangre dializado que nos ofrece nuestro monitor puede servir en primera instancia para calcular el tiempo/dosis de HID. No obstante habrá que calcular el KT/V por el método directo de Barth y compararlo con el KT/V determinado a partir del volumen de sangre dializado.

-- El estado nutricional de nuestros pacientes, tanto en el aspecto calórico como protéico es bueno, tal como indican los valores de PCRn, albúmina y la evolución de los pesos.

-- Nuestro actual esquema de trabajo en el que desarrollamos 3 turnos de pacientes con 2 turnos de enfermería nos permite ofrecer una terapéutica dialítica adecuada.

BIBLIOGRAFIA

- 1 Marckmann, P.: «Nutritional status of patients on hemo-dialysis and peritoneal dialysis» Clinical Nephrology, vol 29, n.º 2, pag. 75-78, 1988.
2. Bengstrom, J.; Lindholm, B.: «Impact of dialysis on nutrition». En Options-Baxter renal division, 1993.
- 3 Gerald, A. y cols.: «Nutritional assesment of CAPD patients an international study» American Journal of Kieney Diseases. vol. XVII, nº 14, 462-471, 1991.

VOLUMEN DIALIZADO (litros)

$KT/V = 1$

COEFICIENTE	0,86	0,82	0,78	0,74	0,71	0,68	0,64
PESO Kg.	Flujo Sang 200 ml/min	Flujo Sang 225 ml/min	Flujo Sang 250 ml/min	Flujo Sang 275 ml/min	Flujo Sang 300 ml/min	Flujo Sang 325 ml/min	Flujo Sang 350 ml/min
40 Kg.	26,97	28,29	29,74	31,35	32,67		
43 Kg.	29,00	30,41	31,97	33,70	35,12		
46 Kg.	31,02	32,53	34,20	36,05	37,57	39,23	
49 Kg.	33,04	34,65	36,43	38,40	40,02	41,79	44,40
52 Kg.	35,06	36,78	38,66	40,75	42,47	44,35	47,12
55 Kg.	37,09	38,90	40,89	43,10	44,92	46,91	49,84
58 Kg.	39,11	41,02	43,12	45,45	47,38	49,47	52,56
61 Kg.	41,13	43,14	45,35	47,81	49,83	52,02	55,28
64 Kg.	43,16	45,26	47,58	50,16	52,28	54,58	58,00
67 Kg.	45,18	47,39	49,82	52,51	54,73	57,14	60,71
70 Kg.	47,20	49,51	52,05	54,86	57,18	59,70	63,43
73 Kg.	49,23	51,63	54,28	57,21	59,63	62,26	66,15
76 Kg.	51,25	53,75	56,51	59,56	62,08	64,80	68,87
79 Kg.	53,27	55,87	58,74	61,91	64,53	67,38	71,59
82 Kg.	55,30	58,00	60,97	64,27	66,98	69,94	74,31

CORRELACION GENERAL ENTRE

Flujo Sanguíneo → (ml/min)

Aclaramiento por Difusión de BUN DEL DIALIZADOR (ml/min)

Flujo S.	Coef. K
100	0,99
125	0,96
150	0,93
175	0,89
200	0,86
225	0,82
250	0,78
275	0,74
300	0,71
325	0,68
350	0,64

Para flujos sanguíneos altos son importantes las características del filtro.

**TABLA 1
DESCRIPTIVE STATISTICS**

HEADER DATA FOR: B: HEMODIAL LABEL: ESTUDIO DE LA DOSIS DE HD, NUTRICION Y TL NUMBER OF CASES: 46 NUMBER OF VARIABLES: 29

PARAMETROS EXAMINADOS EN EL ESTUDIO DOSIS Ind Y NUTRICION

NO	NAME	N	MEAN	STD. DEV.	MINIMUM	MAXIMUM
1	KTV-DIR	46	1.2124	~2134	~8800	18000
2	KTV-VOLS	46	1.1520	1911	.7900	15000
3	KTV-VOLC	46	9715	1817	~5500	13100
4	VOLDIALS	46	566478	8.5174	43.2000	774000
5	CV. VOLD	46	7.0015	77491	1,9000	547000
6	NUN-HD	46	506304	28934	43,0000	55,0000
7	VOLDIALC	46	48.7120	10.3638	28.8000	736000
8	RECIRCUL	46	147109	8.5036	.0000	33,3000
9	FLUXSANG	46	271.3243	609643	2.9300	332,0000
10	CV FxSg	46	65574	8,3572	2000	566000
11	PCRn	46	14126	3556	.9000	2,6000
12	ALBUMINA	46	439224	44187	35,0100	58,0000
13	COLESTER	46	170A348	399386	95.0000	26T0000
14	TRIGLICE	46	1410000	857267	50.0000	4880000
15	LINFOCIT	46	17011957	10089990	514W00	57330000
16	PESO-ACT	46	60.0370	149285	5.80000	780000
17	TALLA	46	1.5796	.0910	1,4400	18100
18	CODO	46	T3087	1.1946	6,0000	12W00
19	PESOTEO	46	63.1717	6,5229	53~1000	807000
20	Camb%PT.	46	--8870	12,3136	-27.1000	24,8000
21	P Ult. an	46	61.8587	130760	6000	7T2000
22	Var%2021	46	7791	74891	-10.0000	43,2000
23	Pliegeut	.46	10.2824	65754	5000	23,0000
24	Cir-Braz	46	28.2033	3,7037	18,0000	36,0000
25	Cir-Musc	46	23.9348	33417	12.5000	29,1000
26	Horas-HD	46	10.2457	10317	8W00	120000
27	Diuresis	46	216.6304	383,4435	'0000	19000000
28	Dia-Ingr	46	4.5217	7,6703	0000	290000
29	Sub-HDsn	46	-0-			

**GRAFICO 2
HYPOTHESIS TESTS FOR MEANS**

HEADER DATA FOR: B: HEMODIAL LABEL: ESTUDIO DE LA DOSIS DE HD, NUTRICION Y TL NUMBER OF CASES: 46 NUMBER OF VARIABLES: 29

DIFFERENCE BETWEEN MEANS: PAIRED OBSERVATIONS

COMPARACION ENTRE PESO ULTIMO AN. Y PESO ACTUAL (NUTRIC. CALORi.)

HEADER DATA FOR: B: HEMODIAL LABEL: ESTUDIO DE LA DOSIS DE HD, NUTRICION Y TL NUMBER OF CASES: 46 NUMBER OF VARIABLES 29

HYPOTHESIZED DIFF = .0000

MEAN = 1.8217

STD. DEV. = 13.7462

STD. ERROR = 2.0268

N = 46 (cases = 1 TO 46)

T = .8988 (D. F - 45)

GROUP 1: PUlt.an

GROUP 2: PESO-ACT

PROB. = .1868

**GRAFICO 3
FREQUENCY DISTRIBUTIONS**

HEADER DATA FOR: B: HEMODIAL LABEL ESTUDIO DE LA DOSIS DE HD, NUTRICION Y IL NUMBER OF CASES: 46 NUMBER OF VARIABLES 29

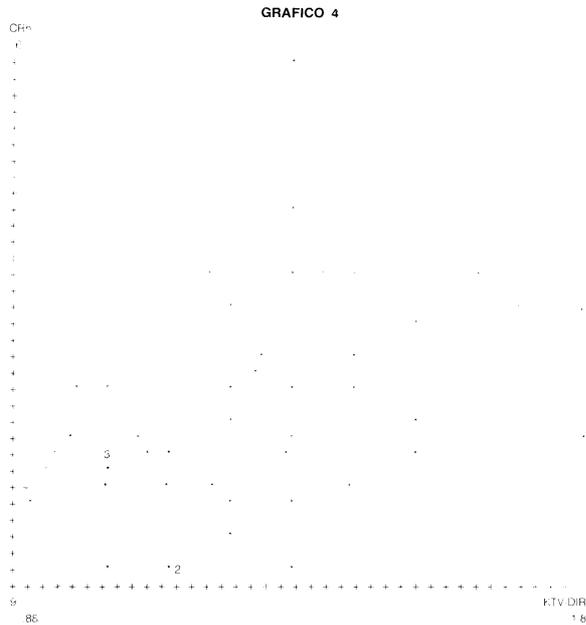
VARIABLE: 27 Diuresis

DISTRIBUCION DE LA DIURESIS RESIDUAL EN LA POBLACION ESTUDIPI.)P,

LIMITS-	FREQUENCY	PERCENT-.....VE FREQUENCY	PERCENT
.00 <	50.00	27	27	5870
5000 <	100.00	2	29	6301
10000 <	150~00	2	31	6739
150 00 <	200.00	0	31	6739
200.00 <	250.00	1	32	6957
25000 <	300.00	1	33	71 74
300 00 <	350.00	3	36	7826
350.00 <	400.00	0	36	7826
400.00 <	450.00	1	37	8043
450.00 <	500.00	0	37	8043
500.00 <	550.00	1	38	82,61
550.00 <	600.00	1	39	84,78
600.00 <	650.00	1	40	8696
650.00 <	700.00	0	40	8696

700.00 <	750.00	1	217	41	8913
750.00 <	800.00	0	00	41	8913
800.00 <	850.00	2	435	43	9348
850.00 <	900.00	0	00	43	9348
900.00 <	950.00	0	.00	43	9348
950.00 <	1000.00	1	2.17	44	9565
1000.00 <	1050.00	1	2.17	45	9753
1050.00 <	1100.00	0	'00	45	9783
1100.00 <	1150.00	0	00	45	97.83
1150.00 <	1200.00	0	00	45	9783
1200.00 <	1250.00	0	00	45	97.83
1250.00 <	1300.00	0	.00	45	97.83
1300.00 <	1350.00	0	'00	45	97.83
1350.00 <	1400.00	0	'00	45	9783
1400.00 <	1450.00	0	'00	45	9783
1450.00 <	1500.00	0	00	45	97.83
1500.00 <	1550.00	0	00	45	9783
1550.00 <	1600.00	0	00	45	9783
1600.00 <	1650.00	0	00	45	9753
1650.00 <	1700.00	0	.00	45	9783
1700.00 <	1750.00	0	'00	45	97.83
1750.00 <	1800.00	0	00	45	9783
1800.00 <	1850.00	0	00	45	9783
1850.00 <	1900.00	0	~00	45	9783
1900.00 <	1950.00	1	217	46	10000
TOTAL		46	100.00		

LIMITS--	FREQUENCY	
.00 <	50.00	27
50.00 <	100.00	2
100.00 <	150.00	2
150.00 <	200.00	0
200W <	250.00	1
250.00 <	300.00	1
300W <	350.00	3
350.00 <	400.00	0
400.00 <	450.00	1
450.00 <	500.00	0



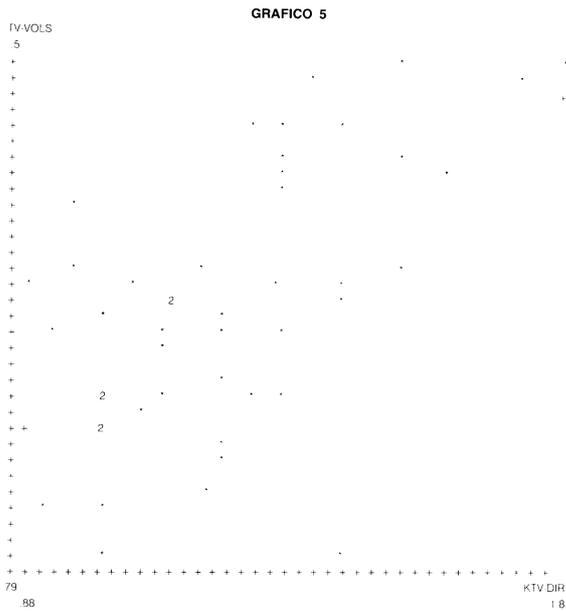
CORRELACION ENTRE PCRn Y KT/V

HEADER DATA FOR: B: HEMODIAL LABEL. ESTUDIODE LADOSISDE HD. NUTRICIONVIL NUMBER OF CASES: 46 NUMBER OF VARIABLES: 29

REGRESSION EQUATION (Shown by + s on scatterplot)

INTERCEPT~ .62150862347841 SLOPE = 65251216281146

r = 3916 r squared = .1533



CORRELACION ENTRE KT/V DIRECTO Y CALCULADO POR VOLUMEN DIALIZADO

HEADER DATA FOR: B: HEMODIAL LABEL. ESTUDIODE LADOSISDEHID, NUTRICION YTL NUMBER OF
 CASES: 46 NUMBER OF VARIABLES: 29

REGRESSION EQUATION (Shown by +'s on scatterplot):

INTERCEPT= .50632674079088 SLOPE= .53252590861787

$r = .5947$ $r^2 = .3537$