

ARS PHARMACEUTICA

REVISTA DE LA FACULTAD DE FARMACIA

UNIVERSIDAD DE GRANADA

TOMO IV-Núms. 4 5

Julio - Agosto,
Sept. - Octubre, 1963

Director: PROF. DR. JESUS CABO TORRES
Subdirector: PROF. DR. JOSE M.^a SUÑÉ ARBUSSA
Redacción y Administración: FACULTAD DE FARMACIA - GRANADA (ESPAÑA)

SUMARIO

PAG.

TRABAJOS ORIGINALES DE LA FACULTAD

Influencia de un vino y de una solución isoalcohólica sobre el valor biológico de la proteína, por *G. Varela y Olga Moreiras-Varela*. 291

Sobre la determinación de Nicotina.—I. Determinación del alcaloide en soluciones puras y en extractos comerciales de uso insecticida, por *J. Cabo Torres y G. Tena Núñez*. 303

BIBLIOGRAFIA

REVISTAS

Relación de revistas con las que se mantiene intercambio y números recibidos. 333

Trabajos originales de la Facultad

CATEDRA DE FISILOGIA ANIMAL

Prof. Dr. Gregorio Varela

Influencia de un vino y de una solución isoalcoholica sobre el valor biológico de la proteína

por

G. Varela y Olga Moreiras-Varela

En otro trabajo estudiamos la influencia en ratas, del vino de Montilla sobre la digestibilidad y valor energético de una dieta.

En la bibliografía existente sobre la acción fisiológica del vino, son escasas las citas en las que se estudia con las técnicas modernas de nutrición, la acción del vino sobre el aprovechamiento nutritivo de las diferentes dietas. En el trabajo a que nos hemos referido estudiamos la acción de dicho vino sobre la digestibilidad de cada uno de los diferentes nutrientes, así como sobre el rendimiento energético de la ración.

Pero esto se refiere exclusivamente a la digestión, y es sabido que ésta no es sino una primera fase en el aprovechamiento nutritivo de un alimento, pues, a partir de la absorción, los nutrientes entran en las diferentes líneas metabólicas para ser utilizados.

Según es sabido, para conocer el valor nutritivo de una proteína es necesario recurrir a su valoración biológica y entre las diversas técnicas utilizadas, la que tiene un mayor rigor en sus resultados es la de Mitchell, basada en el balance de nitrógeno en ratas en crecimiento.

Existen pocos datos, y a veces contradictorios, sobre la acción renal del vino y las bebidas alcohólicas, lo mismo en su papel como diurético que como sobre la eliminación renal de nitrógeno. Por ello nos pareció que sería interesante conocer si el vino alteraría la eliminación renal del nitrógeno alimenticio. La técnica de Mitchell se basa precisamente en conocer el porcentaje de nitrógeno alimenticio retenido del absorbido, descontando en ambos casos el nitrógeno endógeno. Nosotros queremos ver si por la acción del vino se modifica el valor biológico de la proteína de la dieta.

Pero el vino no es solamente una solución alcohólica, sino que se trata de un líquido orgánico de composición muy compleja y, según la opinión de la Escuela Francesa, en su acción fisiológica intervienen también el resto de los componentes no alcohólicos.

Por todo lo anterior, nos proponemos estudiar en el presente trabajo comparativamente con el agua, la acción de un vino de Montilla de 15° y una solución de alcohol etílico de la misma concentración sobre una dieta sintética, igual para los tres casos, que contiene un 12 % de proteína de leche en polvo. Utilizamos para ello tres lotes de ratas y la experiencia se lleva a cabo en jaulas de metabolismo del modelo Schiller.

Los animales consumen la dieta y los líquidos de bebida «ad libitum» y se controla también la cantidad de ingesta al objeto de ver cómo el tipo de bebida influye sobre la cantidad de alimento ingerido.

Situación bibliográfica

En un trabajo publicado por FLANZY, CAUSERET y HUGOT, del I. N. R. A. sobre los aspectos alimenticios del vino, dedican un apartado a su acción renal. Según estos autores, esta bebida ejerce una marcada acción diurética, correspondiendo a los vinos blancos una mayor actividad que la que tienen los de otros tipos. Sin embargo, opinan que la cantidad de orina eliminada en 24 horas es la misma con agua que con vino, si bien por la acción de éste tienen lugar micciones inmediatas y de un mayor volumen que son compensadas con el menor volumen de las posteriores.

G. VARELA y OLGA MOREIRAS-VARELA, en su trabajo sobre la acción del vino sobre la digestibilidad y rendimiento energético de una ración, hacen una revisión bibliográfica sobre su acción en el fisiologismo digestivo.

En el citado trabajo, los autores ven que la acción más significativa del vino es sobre el volumen de ingesta que de 19,15 g. por animal y día en el caso del agua, disminuye a 10,11 para el vino. El tratamiento estadístico da una gran significación para esta disminución de la ingesta.

La cantidad de grasa absorbida está disminuida por la acción del vino, pero esta disminución se debe a la disminución de la ingesta, ya que los coeficientes de digestibilidad para la grasa son los mismos para el agua que para el vino.

Los coeficientes de digestibilidad de la proteína están ligeramente disminuidos, pero la significación de esta disminución es escasa o nula, mientras que por el vino aumenta la digestibilidad de los hidratos de carbono con una significación del 10 %.

La energía neta de la dieta por 100 g. no cambia por la acción del vino pero sí varía por la citada disminución de la ingesta la energía neta consumida por animal y día que pasa de 40,20 calorías para el agua a 21,63 para el vino.

LOEPER y ALQUIER encuentran que junto a la poliuria están aumentadas la eliminación renal de urea y de cloruros.

TCHERBAKOV encuentra que un vino seco disminuye el pH urinario del perro sin modificar la diuresis, mientras que un vino dulce disminuye solo muy ligeramente el pH pero aumenta la diuresis, la densidad y el contenido en ácido úrico de la orina.

No conocemos ninguna cita en la bibliografía sobre la influencia de las bebidas alcohólicas sobre el valor biológico de una proteína.

En relación con la determinación del valor biológico de una proteína y concretamente por la técnica de Mitchell, remitimos a anteriores trabajos de los autores, especialmente al recientemente publicado en colaboración con LUQUE, en el que se estudia la influencia en el valor biológico de una proteína de pescado frita en diferentes grasas, y en el que precisamente se describe la modificación de SCHILLER y de los modelos de jaulas de metabolismo utilizadas y que son las mismas que empleamos en el presente trabajo.

35,11	30,00		
28,82	28,82		
28,82	28,82		
22,28	20,00		
	20,00		

Técnica utilizada

Como ya hemos dicho, para conocer el valor biológico de la proteína de la dieta, hemos elegido la Técnica de Mitchell, basada en el balance de nitrógeno en ratas en crecimiento.

Se utilizaron tres lotes de cinco animales jóvenes, de un peso medio de 90 g. elegidas al azar de entre las de ese peso de nuestro criadero. Estos animales son de la cepa Nestlé.

Empleamos una batería de 15 jaulas individuales de metabolismo, del tipo SCHILLER, en plástico y que tienen un diseño que permite la perfecta recogida por separado de heces y orina. Otra ventaja de este dispositivo experimental es que prácticamente, se evita que el animal pueda tirar alimento que, al mezclarse con las excretas pudiera contribuir a falsear los resultados.

Los tres lotes consumieron igual dieta sintética, con un 12 % de proteína de leche en polvo. La composición de esta leche es:

En sustancia seca a 100° C.º

Proteína	36,16	%
Grasa.....	0,22	%
Cenizas	8,86	%
M. E. L. N.....	53,72	%
Humedad.....	3,00	%

Composición de la dieta sintética (Para 2 kilos de s. s.)

	% de la dieta	Sustancia seca	Sust. fresca
Proteína	12	663,70	663,70
Grasa	4	78,60	78,60
Fibra	8	160,00	171,30
Almidón	—	538,85	628,62
Azúcar	—	538,85	538,85
Corrector vitamínico.	1	20,00	22,98
		2.000,00	

Durante el período principal, que dura 8 días, los tres lotes de animales consumen la dieta problema. Este período se subdivide en uno previo de dos días en el que no se recogen excretas por el hecho de ser de adaptación a la dieta y otro de seis días en el que se recogen diariamente orina y heces.

En este período de 8 días, el primer lote bebe agua, el segundo vino de Montilla de 15° alcohólicos y el tercero una solución de alcohol etílico en agua y de igual graduación. Tanto la dieta como la bebida la consumen los animales «ad libitum».

A continuación del período principal, ensayamos el nitrógeno endógeno, que dura 5 días, dos de adaptación sin recogida de heces y orina y tres de recogida. Todos los animales consumen una dieta especial para este período y que tiene un 4 % de proteína de polvo de huevo desengrasado. Este polvo de huevo fue preparado por nosotros desecando huevos frescos de gallina, sin cáscara, a menos de 60° C en estufa de vacío. Posteriormente los huevos desecados se desengrasan por extracción en Soxhlet con éter sulfúrico.

La proporción de los diferentes nutrientes en la dieta del endógeno es igual que la del período principal excepto, como ya hemos dicho, para la proteína que está en la proporción de 4 % y naturalmente para el azúcar y almidón que entra en partes iguales hasta completar los dos kilos de s. s.

Las jaulas de metabolismo se mantienen durante todo el tiempo que dura la experiencia, en una habitación especialmente acondicionada para ellas, con una temperatura próxima a los 22° C.

Resultados experimentales

En la Tabla I se resumen los resultados del período endógeno y problema, así como los Coeficientes de digestibilidad, Valor Biológico y Coeficientes de Utilización Neta de la Proteína.

TRATAMIENTO ESTADISTICO

Significación de la diferencia entre las medias

		F calculada	F real	Significación
Alimento ingerido	Agua / vino . .	3,5	3,35	0,01-0,001
	Agua / alcohol . .	1,37	1,108	0,3 -0,2
	Vino / alcohol . .	4,2	3,35	0,01-0,001
C. de Digestibilidad verdadero	Agua / vino . .	1,30	1,108	0,3 -0,2
	Agua / alcohol . .	0,982	0,889	0,4 -0,3
	Vino / alcohol . .	0,273	0,26	0,8 -0,7
Valor biológico . .	Agua / vino . .	0,492	0,399	0,7 -0,6
	Agua / alcohol . .	0,02	—	—
	Vino / alcohol . .	0,144	0,13	0,9 -0,8

Discusión de los resultados

Del tratamiento estadístico se deduce que la acción más marcada del vino es sobre la cantidad de alimento ingerido, que con agua es de 9,60 g. de sustancia seca por animal y día y con el vino disminuye hasta 7,81 también por rata y día. Esta disminución es muy significativa. Las variaciones en la ingesta por la acción de la solución isoalcohólica con relación al agua, no son significativas. La solución alcohólica aumenta significativamente la ingesta en relación al vino, pues de 7,81 pasa a 10,37, con elevada significación estadística.

Lo anterior nos indica que el vino disminuye la cantidad de alimento ingerido en relación con el agua y en iguales condiciones. Este resultado concuerda con el encontrado por los autores al estudiar la acción del mismo vino de Montilla sobre la digestibilidad y valor de una ración standard no sintética. También el anterior resultado muestra que esta disminución de la ingesta no se debe al componente alcohólico, ya que la solución isoalcohólica no muestra esta acción con relación al

	Rata número	Peso al comenzar la exp.	G. de s. s. ingerida	G. de nitrógeno consumido por rata y día	G. de nitrógeno urinario total por rata y día	G. de nitrógeno endógeno urinario por rata y día	Diferencia de nitrógeno urinario alimenticio por rata y día.
Agua	1	92	9,74	0,535	0,062	0,038	0,024
	2	78	9,97	0,545	0,068	0,035	0,033
	3	80	9,97	0,545	0,059	0,036	0,023
	4	77	9,17	0,504	0,062	0,033	0,029
	5	76	9,17	0,504	0,055	0,039	0,016
Vino	6	70	6,88	0,378	0,036	0,028	0,008
	7	69	7,57	0,415	0,039	0,023	0,016
	8	77	7,91	0,438	0,055	0,032	0,023
	9	78	8,59	0,472	0,064	0,041	0,023
	10	86	8,13	0,447	0,054	0,038	0,016
Alcohol	11	72	11,74	0,645	0,060	0,035	0,025
	12	85	9,63	0,529	0,057	0,052	0,005
	13	68	9,17	0,504	0,046	0,029	0,017
	14	81	9,86	0,541	0,061	0,020	0,041
	15	100	11,46	0,630	0,075	0,027	0,048

TABLA I

G. de nitrógeno fecal total por rata y día	G. de nitrógeno fecal endógeno por rata y día	Diferencia de nitrógeno fecal alimenticio por rata y día	G. de nitrógeno eliminado del alimento por rata día	G. de nitrógeno absorbido verdad	G. de nitrógeno retenido	Coefficiente de digestibilidad aparente	Media de los Coeficientes de digestibilidad aparente	Coefficiente de Digestibilidad verdad	Media de los C. d. D. verdad	Valor Biológico	Media de los Valores Biológicos	Coefficientes de utilización neta de la proteína	Media de C. U. N. P.
0,023	0,012	0,011	0,034	0,524	0,501	95,70		97,94		95,61		93,64	
0,024	0,014	0,010	0,034	0,535	0,511	95,52		98,00		95,51		93,59	
0,028	0,017	0,011	0,039	0,524	0,506	94,86	95,36	97,98	98,38	94,75	95,37	92,83	93,82
0,025	0,023	0,002	0,031	0,502	0,473	95,03		99,60		94,22		93,84	
0,022	0,014	0,006	0,024	0,496	0,480	95,63		98,41		96,77		95,23	
0,014	0,008	0,006	0,014	0,372	0,364	96,29		98,41		97,84		96,28	
0,010	0,008	0,002	0,018	0,413	0,397	97,59		99,51		96,12		95,64	
0,013	0,015	0,000	0,023	0,437	0,414	97,02	96,87	10,00	99,24	94,73	96,03	94,73	95,29
0,018	0,010	0,006	0,031	0,464	0,441	96,18		98,30		95,04		93,42	
0,012	0,014	0,000	0,016	0,447	0,431	97,31		100,00		96,42		96,42	
0,025	0,011	0,014	0,039	0,631	0,606	96,12		97,82		96,03		93,93	
0,015	0,014	0,001	0,006	0,528	0,523	97,16		99,81		99,05		98,86	
0,020	0,013	0,007	0,024	0,497	0,480	96,03	96,19	98,61	98,93	96,57	95,26	95,22	94,25
0,021	0,016	0,005	0,046	0,536	0,495	96,11		99,07		92,35		91,49	
0,028	0,024	0,004	0,052	0,626	0,578	95,55		99,36		92,33		91,73	

agua. Esto viene además confirmado cuando comparamos la solución con la acción del vino, ya que aumenta la ingesta hasta los mismos valores que el gua.

En relación con los coeficientes de digestibilidad verdaderos de la proteína, estos no cambian significativamente ni por la acción del vino ni por la del alcohol. Los mismos autores, y en el trabajo antes citado, encuentran que la variación de la digestibilidad aparente de la proteína debida a la acción del vino, es escasa o nula.

Tampoco varía significativamente el valor biológico por la acción del vino o del alcohol y, por tanto, tampoco el coeficiente de utilización neta de la proteína que, como es sabido, es una consecuencia de aquél y del coeficiente de digestibilidad verdadero de la proteína.

Resumiendo, podemos decir que el vino de Montilla y una solución alcohólica del mismo grado no influye en el valor biológico de la proteína de la dieta ni tampoco en la digestibilidad de la misma y que la única acción marcada del vino es la de disminuir la ingesta, lo que no ocurre con la solución alcohólica.

Resumen y conclusiones

Estudiamos en ratas por la técnica de Mitchell modificada por Schiller, la influencia del vino y del alcohol etílico sobre el valor biológico de la proteína de una dieta sintética que tiene un 12 % de proteína de leche en polvo.

Tres lotes de ratas consumen la dieta problema y de los tres el primero bebe agua, el segundo vino de Montilla y el tercero una solución isoalcohólica de igual graduación. Bebida y comida es consumida «ad libitum».

Concluimos:

1.—El vino disminuye la cantidad de ingesta, pues pasa de 9,60 por rata y día para el caso del agua a 7,81 con vino. El tratamiento estadístico de esta diferencia muestra que ésta es muy significativa (P entre 0,01 y 0,001).

La solución isoalcohólica no tiene influencia en la cantidad de ingesta con relación al agua.

Comparando el alimento consumido [con vino y alcohol, encontramos

que con éste está aumentado de 7,81 a 10,37. Esta diferencia es muy significativa (P entre 0,01 y 0,001). Según esto, podemos decir que la disminución de la ingesta por el vino, no parece deberse a su contenido en alcohol.

2.—El coeficiente de digestibilidad aparente de la proteína es para el caso de las ratas que beben agua de 95,36; para las del vino de 96,87 y para las de la solución alcohólica de 96,19.

3.—Los coeficientes de digestibilidad verdaderos de la proteína son de 98,38 para el agua, 99,24 para el vino y 98,93 para el alcohol. El tratamiento estadístico muestra que no hay modificaciones en la digestibilidad proteica debidas al vino ni al alcohol.

4.—El valor biológico de la proteína para el caso del agua es de 95,37; para el vino de 96,03 y para el alcohol de 95,26.

5.—Los coeficientes de utilización neta de la proteína son para el caso del agua de 93,82, para el vino de 95,29 y para el alcohol de 94,25. El tratamiento estadístico muestra que el vino o el alcohol no influyen sobre el valor biológico de la proteína de la dieta ni sobre su coeficiente de utilización neta.

THE INFLUENCE OF A WINE AND OF AN ISOALCOHOLIC SOLUTION ON BIOLOGICAL VALUE OF THE PROTEIN

SUMMARY AND CONCLUSIONS

Using rats, a study is made by means of Mitchell's technique, as modified by Schiller, of the influence of a wine and of ethylic alcohol on the biological value of the protein of a synthetic diet containing 12 % protein of powdered milk.

Three batches of rats ate the diet tested, and of the three one drank water, the second Montilla wine and the third an isoalcoholic solution of equal alcohol content. Both food and drink were taken 'ad lib'.

We have drawn the following conclusions:

1. The wine diminished the quantity of ingesta, as it dropped from

9,60 per rat per day in the case of water to 7,81 with wine. The statistical treatment of this difference shows that this is very significant (P between 0,01 and 0,001).

The isoalcoholic solution has no effect on the quantity of ingesta when compared with water.

Comparing the food eaten with wine and with alcohol, we find that with the latter it is increased from 7,81 to 10,37. This difference is very significant (P between 0,001 and 0,001). From this, it can be said that the decrease in the ingesta with the wine does not appear to be due to its alcohol content.

2. The apparent co-efficient of digestibility of the protein in the case of the rats which drank water is 95,36; that for the wine 96,87 and that for the isoalcoholic solution 96,19.

3. The true co-efficients of digestibility of the protein are 98,38 for water, 99,24 for the wine and 98,93 for the isoalcoholic solution. The statistical treatment shows that there are not any changes in the protein digestibility due to the wine or to the isoalcoholic solution.

4. The biological value of the protein in the case of water is 95,37; for the wine 96,03 and for the isoalcoholic solution 95,26.

5. The co-efficients of net utilization of the protein are 93,82 for water; 95,29 for the wine and 94,25 for the isoalcoholic solution. The statistical treatment shows that neither wine nor the isoalcoholic solution has any effect on the biological value of the protein of the diet or on its co-efficient of net utilization.

BIBLIOGRAFIA

- 1.—CAUSERET, J. y HUGOT, D.—*X Congreso Internacional de Industrias Agrícolas*, 5, 26, Madrid (1954).
- 2.—COLUMBUS, A.—*Archiv. f. Tierern.*, 1, 321 (1951).
- 3.—FLANZY, M.; CAUSERET, J. y HUGOT, D.—*Bull. Soc. Scient. Hygie. Alim.*, 41, 4, (1954).
- 4.—LOEPER, M. y ALQUIER, J. (Citado por Flanzky).
- 5.—LUQUE, J. A.; MOREIRAS-VARELA, OLGA y VARELA, G.—*Libro de Comunicaciones de la VII Sesión del Consejo General de Pesca del Mediterráneo*, 20, Madrid (1963).
- 6.—MITCHELL, H. H., J.—*Biol. Chem.*, 58, 873 (1924).
- 7.—MITCHELL, H. H.—*Comparative Nutrition of man and domestic animals*. I. Academic Press York and LONDON (1962).
- 8.—PUJOL, A. y VARELA, G.—*Ana. Bromatología*, 10, 437 (1958).
- 9.—SCHILLER, K.—*Zeitsch. F. Tierphysiol. Tierern.*, 5, 305 (1960).
- 10.—VARELA, G. y MOREIRAS-VARELA, OLGA.—*An. de Bromatología*, (en prensa).
- 11.—TCHERBAKOV. (Citado por Flanzky).