

59. MARIA GALAMINI LIGORI. - Ipofisectomia e secrezione renale.

Riassunto. — Sono state eseguite ricerche di orientamento su ratti albinì giovani, adulti, ipofisectomizzati o non, ai quali si è somministrata una dieta esclusiva di carne cotta. Si è misurata la escrezione dell'azoto titolabile con il metodo dell'ipobromito e si è osservato che tale escrezione, tenuto conto della quantità di cibo ingerito, era, in complesso, maggiore nei ratti normali che in quelli ipofisectomizzati.

Résumé. — On a fait des recherches d'orientation sur des rats albins jeunes, adultes, hypophysectomisés et non-hypophysectomisés, auxquels on a administré une diète exclusivement de viande cuite. On a mesuré l'excrétion de l'azote titrable avec la méthode de l'hypobromite et on a observé que cette excrétion, en tenant compte de la quantité de nourriture ingérée, était, dans l'ensemble, plus grande chez les rats normaux que chez ceux qui étaient hypophysectomisés.

Summary. — Orientation experiments were carried out on young adult albino rats, some hypophysectomized and some not, fed with a diet consisting exclusively of boiled meat. The excretion of titratable nitrogen was measured by the hypobromite method, and it was found that this excretion, taking into account the quantity of food taken, was generally greater in normal rats than in hypophysectomized rats.

Zusammenfassung. — Allgemein richtungsweisende Versuche wurden mit jungen ausgewachsenen Albinoratten angestellt, denen zum Teil die Hypophyse herausgenommen war. Beiden Gruppen wurde als Nahrung lediglich gekochtes Fleisch gegeben. Gemessen wurde die Ausscheidung des titrierbaren Stickstoffs mittels der Hypobromit-Methode. Hierbei wurde beobachtet, dass in Anbetracht der verzehrten Nahrung die Ausscheidung bei den intakten Ratten grösser war als bei denen, denen die Hypophyse herausgenommen war.

Con le presenti ricerche ci si è proposto di iniziare una serie di osservazioni sugli effetti della asportazione della ipofisi sulla secrezione renale di composti azotati.

Che la ghiandola ipofisi agisca sull'attività renale è noto fin dai primi esperimenti di asportazione dell'ipofisi. Già VASSALE e SACCHI (¹),

nel 1892-94, osservarono nei cani e nei gatti sopravvissuti, ai quali avevano distrutto totalmente o in parte l'ipofisi con causticazione con acido cromico: anoressia, tachipnea, poliuria, reazione alcalina delle urine, non albuminuria nè glicosuria.

Successivamente VAN DEN VELDEN ⁽²⁾ osservò nell'uomo che la ipofisi esercita un'azione antidiuretica.

Il fatto fu confermato con successivi esperimenti negli animali e fu estratto dal lobo posteriore dell'ipofisi un ormone antidiuretico, il quale esercita un'azione diretta sul rene diminuendo la diuresi.

Le ricerche sull'azione dell'ipofisi sull'attività del rene sono state riprese recentemente da H. L. WHITE e coll. ^(3, 4, 5, 6), i quali hanno osservato che la ipofisectomia riduce nei cani la quantità di plasma che attraversa il rene nell'unità di tempo, il ritmo della filtrazione glomerulare, la quantità di diodrast, acido paraminoippurico e glucosio secreti dai tuboli.

WHITE e HEINBECKER ⁽⁷⁾, sperimentando sempre sui cani, hanno osservato che, dopo l'ipofisectomia, l'urea e la creatinina « clearance » si abbassano e ritornano al normale entro poche settimane. Dopo 24 ore di privazione di acqua la capacità di concentrazione dei reni di cani ipofisectomizzati, che hanno superato il periodo di poliuria transitoria, è diminuita del 50% per la urea, del 25% per la creatinina e non è variata per i cloruri.

Studiando, infine, nei cani ipofisectomizzati, la escrezione con le urine di ammoniaca, dopo acidosi provocata con cloruro di ammonio, WHITE e coll. ⁽⁸⁾ hanno osservato che la escrezione della ammoniaca aumenta rapidamente e raggiunge il suo massimo dopo 2-3 ore e che questo fenomeno non è ostacolato dalla ipofisectomia. Il pH delle urine con la escrezione dell'ammoniaca si abbassa gradatamente quando è inizialmente alto, quando, invece, il pH inizialmente è basso, esso varia di poco o non varia.

* * *

In questa prima serie di ricerche di orientamento si è sperimentato su ratti albinici giovani, adulti, ipofisectomizzati o non, sottoposti ad una alimentazione iperproteica esclusiva di carne cotta al fine di indagare se l'attività renale dei ratti ipofisectomizzati differisse da quella di ratti normali. Si è assunta come indice dell'attività renale la misura della escrezione di azoto titolabile con l'ipobromito, tenendo conto del fatto che, durante l'alimentazione iperproteica, si ha un'aumentata produzione ed escrezione di urea ed anche aumentata produzione da parte del rene ed

escrezione di ammoniaca per compensare le valenze acide, che si formano nell'organismo come effetto del metabolismo proteico.

Come termine di paragone si è eseguita analoga ricerca con ratti albinici normali ed ipofisectomizzati alimentati con pane e verdura.

Si è tenuto conto delle variazioni del peso degli animali, del cibo ingerito, della quantità giornaliera delle urine emesse, dell'urea per mille e dell'urea totale, nonché del peso dei reni, che furono prelevati al termine degli esperimenti quando gli animali vennero sacrificati. In tale occasione si accertò la completa ipofisectomia degli animali operati.

Durante tutto il corso degli esperimenti gli animali, operati o non, si mantennero in apparenti buone condizioni di salute.

L'azoto titolabile con l'ipobromito è stato misurato usando l'apparecchio di DELL'AIRA ed è stato convenzionalmente calcolato come urea, poichè è noto che l'ipobromito, oltre la urea, titola altri composti azotati. Si è rimandato, se ritenuto opportuno, l'esame accurato dei diversi composti azotati importanti ad una seconda serie di esperimenti.

Gli animali sono stati tenuti in gabbie metaboliche e le urine sono state raccolte in recipienti contenenti timolo e un cm³ di acido solforico N/10, del che si è tenuto conto nei calcoli delle quantità di urine e della concentrazione per mille di urea.

I risultati degli esperimenti eseguiti sono riuniti nelle tabelle 1-10.

ESAME DEI RISULTATI:

1) Ratti normali di controllo alimentati con pane e verdura.

Cinque ratti, del peso iniziale di g 130-137, furono sottoposti ad esperimento per la durata di 18 giorni. Durante tale periodo il peso variò di poco: gli animali aumentarono al massimo di 6 g. Esaminando i dati della concentrazione ureica per mille si è notato che la durata dell'esperimento poteva essere divisa in due periodi: nel primo periodo di giorni 7-12 la quantità di pane assunta, in media, giornalmente, dagli animali variò da g 9,5 a 10,5 nel primo periodo e, nel secondo, da g 9,5 a 12. I valori medi del volume delle urine variarono da cm³ 9,83 a 19,5 nel primo periodo e da cm³ 8,33 a 22,16 nel secondo. La concentrazione urinaria di urea per mille andò gradatamente diminuendo nel primo periodo e, nel secondo, o si stabilizzò ad un livello più basso o ebbe un andamento ascensionale: i valori medi furono di g 5,75-10,85 nel primo periodo e di g 6,8-9 per mille nel secondo. Durante tutto il corso degli esperimenti si ebbero forti oscillazioni, seguendo, in generale, ad

una concentrazione elevata di urea in un giorno una concentrazione sensibilmente minore il giorno successivo.

I valori medi dell'urea totale variarono da mg 85 a mg 113 nel primo periodo e, nel secondo, da mg 64 a mg 98. La quantità di urea escreta, in media, giornalmente, fu riferita alla quantità di sostanze proteiche ingerite. Gli animali a pane e verdura ebbero giornalmente pane a volontà più g 10 di verdura. La verdura fu consumata tutta ogni giorno da tutti gli animali; il pane fu ingerito nella misura indicata nella tabella n. 3.

Si calcolò il contenuto delle proteine ingerite, in media, con il pane, da ciascun animale e ad esso si aggiunse il contenuto proteico della verdura (lattuga). Poi, per ogni animale, tenendo conto dei valori dell'urea escreta e delle proteine ingerite, si calcolò la quantità di urea escreta corrispondente a g 0,25 di proteine, tenendo conto del fatto che un g di carne cotta contiene g 0,25 di proteine, e, per gli animali alimentati a carne cotta, si calcolò la quantità di urea escreta corrispondente ad un g di carne ingerita. I valori medi giornalieri dell'urea escreta, riferiti a g 0,25 di proteine, variarono nel primo periodo da mg 21 a mg 29,7 e, nel secondo, da mg 13 a mg 25,7: (Tab. n. 11).

Il peso dei reni fu, in media, di mg 8,46 per g di peso di animale.

II) *Ratti ipofisectomizzati con pane e verdura.*

Quattro ratti del peso iniziale di g 103-117 furono sottoposti ad esperimento per lo stesso periodo di giorni 18.

Nel primo periodo il pane ingerito variò, in media, da g 6,3 a g 9 e, nel secondo, da g 8,3 a g 10,2. Valori un po' inferiori a quelli degli animali normali.

Il volume delle urine, nel primo periodo, variò, in media, da cm³ 2,75 a cm³ 24,6 e, nel secondo, da cm³ 3,45 a cm³ 10,9. L'urea per mille subì notevoli oscillazioni nel primo periodo, da g 3,71 per mille a 88,8 per mille; nel secondo periodo variò, in media, da g 8,71 a 19,7 per mille. Queste oscillazioni sono superiori a quelle dei ratti normali e sono in dipendenza del volume delle urine emesse giornalmente.

I valori medi dell'urea totale variarono da mg 51 a 90 mg nel primo periodo e da mg 34,4 a 82,5 mg nel secondo.

La quantità di urea, riferita a g 0,25 di proteine ingerite, fu, nel primo periodo, di mg 14-34; nel secondo di mg 10-23. In complesso, si notò negli animali ipofisectomizzati la capacità del rene di concentrare composti azotati titolabili con l'ipobromito in misura non inferiore a quella degli animali normali; così anche con le urine furono eliminate

dette sostanze in quantità sostanzialmente non molto differenti sia dagli animali sani che da quelli operati.

Queste osservazioni appaiono più evidenti dall'esame dei dati che esprimono in mg l'urea escreta in rapporto con g 0,25 di proteine.

Il peso dei reni fu, in media, di mg 8,60 per g di peso di animale.

III) *Ratti normali di controllo ad alimentazione esclusiva con carne cotta.*

Un gruppo di 8 ratti. Due di essi (ratti n. 1 e 2 delle tabelle) furono sottoposti ad esperimento solo per 16 giorni. Avevano il peso iniziale di g 102-116. Al termine degli esperimenti erano aumentati di 7-8 g. Il cibo fu ingerito, nel primo periodo di giorni sei, nella misura media di g 4,5 e, nel secondo periodo di giorni 10, nella misura media di g 21,2.

Il volume medio delle urine, nel primo periodo, fu di cm³ 10,4-11 e, nel secondo, di 23,2-24,3 cm³.

I valori medi dell'urea per mille furono, nel primo periodo di g 16-27,6 e, nel secondo, di g 66,2-76.

I valori medi dell'urea totale, nel primo periodo furono di mg 167-250, e, nel secondo, di mg 1620-1788.

La quantità di urea, riferita a g 0,25 di proteine ingerite, fu, nel primo periodo, di mg 37,7-52,5 e, nel secondo, di mg 76,4-84,7.

Per gli altri sei ratti normali di controllo (ratti n. 3, 4, 5, 6, 7 e 8 delle tabelle) ad alimentazione esclusiva di carne cotta, l'esperimento durò 30 giorni. Essi avevano il peso iniziale di g 106-139. Al termine dell'esperimento erano aumentati di 10-44 g. Il cibo fu ingerito, in media, nel primo periodo, nella misura di g 13,8-17,5, e, nel secondo periodo, di g 17,60-19,64.

Il volume medio delle urine, nel primo periodo, fu di cm³ 11,1-18,5, e, nel secondo, di cm³ 9,4-19,5.

I valori medi dell'urea per mille furono, nel primo periodo, di g 32,3-46,2, e, nel secondo, di g. 49,2-83,2.

I valori medi dell'urea totale, nel primo periodo, furono di mg 543-790, e, nel secondo, di mg 639-1134.

La quantità di urea, riferita a g 0,25 di proteine ingerite, fu, nel primo periodo, di mg 34,6-49,7, e, nel secondo periodo, di mg 34,2-55,8.

Il peso dei reni fu, in media, di mg 8,32 per g di peso di animale.

IV) *Ratti ipofisectomizzati ad alimentazione esclusiva con carne cotta.*

Un gruppo di sette ratti: 3 di essi (ratti n. 5, 6 e 7 delle tabelle) furono sottoposti ad esperimento solo per 15 giorni. Avevano il peso ini-

ziale di g 100-117. Al termine dell'esperimento le variazioni furono: + 3 g per uno di essi e —9 g per gli altri due.

Il cibo fu ingerito, in media, nella misura di g 13,6-16,8 nel primo periodo e di g 14,5-18,1 nel secondo.

Il volume delle urine fu di cm³ 7,6-11 nel primo periodo e di cm³ 11,4-18,1 nel secondo.

I valori medi dell'urea per mille: g 42,5-46,1 nel primo periodo e g 29,8-39,1 nel secondo; quelli dell'urea totale: mg 393-474,6 nel primo periodo e mg 542-588 nel secondo.

La quantità di urea, riferita a g 0,25 di proteine ingerite, fu di mg 27,5-38,8 nel primo periodo e di mg 29,9-40,5 nel secondo.

Per gli altri 4 ratti ipofisectomizzati, (ratti n. 1, 2, 3, 4, delle tabelle) a dieta di carne cotta, l'esperimento durò 29 giorni. Essi avevano il peso iniziale di g 108-124. Al termine dell'esperimento diminuirono di 11-20 g. Il cibo fu ingerito, in media, nella misura di g 12,1-15 nel primo periodo, e, nel secondo, di g 14,1-16.

Il volume delle urine fu, nel primo periodo, di cm³ 7,36-20,25, e, nel secondo periodo, di cm³ 13,7-26,26. I valori medi dell'urea per mille g 16,3-35 nel primo periodo e nel secondo g 20,4-28,4.

I valori medi dell'urea totale: mg 226-520 nel primo periodo, e mg 357-696,6 nel secondo.

La quantità di urea riferita a g 0,25 di proteine ingerite: mg 16,1-40 nel primo periodo e mg 19,7-43,5 nel secondo. Il peso dei reni fu, in media, di mg 8,23 per g di peso di animale.

* * *

Esaminando comparativamente i risultati su esposti si può anzitutto osservare che non si sono rilevate differenze significative tra il peso dei reni, riferito al g di peso di animale, tra gli animali alimentati con pane e verdura e quelli a dieta carnea, nè tra quelli normali di controllo e quelli ipofisectomizzati. Così anche non sembra si debba dare importanza alle differenze osservate tra i valori della concentrazione di urea per mille, dell'urea totale escreta degli animali normali di controllo a dieta mista (pane e verdura) e quelli ipofisectomizzati, alimentati con la stessa dieta per il fatto che le differenze osservate non trovano riscontro nei valori che esprimono il rapporto tra urea escreta e proteine ingerite.

Differenze, invece, degne di nota sembrano quelle osservate sia nella concentrazione per mille che nella quantità totale di urea nelle urine degli animali alimentati con dieta carnea. Questi valori hanno raggiunto cifre più elevate negli animali normali che negli animali ipofisectomiz-

zati. Anche le cifre relative al rapporto tra urea escreta e valore unitario di proteine ingerite, g 0,25, sono state più elevate negli animali normali che in quelli operati. Sembrerebbe, dunque, che i reni degli animali normali avessero manifestato una capacità ad eliminare i composti azotati, titolabili con l'ipobromito, durante l'alimentazione iperprotidica, maggiore che non i reni degli animali operati di ipofisectomia. Al riguardo, però, è da considerare che anche i reni degli animali operati si sono dimostrati capaci di concentrare e di eliminare in buona misura prodotti azotati titolabili con l'ipobromito e che gli animali stessi, durante tutto il corso degli esperimenti, si sono mantenuti in buone condizioni di salute, non hanno, cioè, manifestato uno stato di intossicazione. D'altro canto non è da escludersi che la differenza di azoto escreto, emersa dai dati raccolti, fosse compensata dalla presenza nelle urine di composti azotati non titolabili con l'ipobromito.

Ricerche ulteriori, ad hoc istituite, potranno chiarire se le differenze rilevate sono da attribuire a modificazioni dell'attività renale dipendenti direttamente dall'ipofisectomia o dipendenti da modificazioni del metabolismo proteico dovute all'intervento operatorio.

Roma — Istituto Superiore di Sanità - Laboratorio di biologia.

BIBLIOGRAFIA

- (¹) VASSALE e SACCHI - Riv. Sper. di Freniatria e Medicina legale, Vol. 18 (1892).
 - (²) VAN DEN VELDEN - B. Klin. Wochr., 50: 1156 (1913).
 - (³) WHITE H. L. and P. HEINBECKER - Am. J. Physiol., 130: 464 (1940).
 - (⁴) WHITE H. L.; P. HEINBECKER and D. ROLF - Am. J. Physiol., 136: 584 (1942).
 - (⁵) WHITE H. L.; P. HEINBECKER - Am. J. Physiol., 156: 67 (1949).
 - (⁶) EARLE D. P. Jr.; R. C. DE BODO; I. L. SCHWARTZ; S. J. FARBER; M. KURTZ and J. S. GREENBERG - Proc. Soc., Expr. Biol. e Med., 76: 608 (1951).
 - (⁷) WHITE H. L. and PETER HEINBECKER - Am. J. Physiol., 123: 566 (1938).
 - (⁸) ALEXIS F. HARTMANN Jr.; FOREST D. HARRIS; HOWARD F. MARTIN; DORIS ROLF and H. L. WHITE - Am. J. of Physiology, 167: 563 (1951).
-

Ratti normali di controllo: alimentazione mista (pane e verdura).
peso g.

Giorni di esperimento.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Ratto n. 1.	130	129	127	125	126	129	127	124	123	129	126	125	127
Ratto n. 2.	131	132	134	132	128	135	131	132	130	133	131	130	133
Ratto n. 3.	137	139	137	139	138	143	136	140	138	139	137	133	138
Ratto n. 4.	132	134	131	134	132	138	130	133	132	134	132	131	132
Ratto n. 5.	133	133	129	128	130	132	128	128	125	130	130	132	129

Ratti normali di controllo: alimentazione carnea.
peso g.

Giorni di esperimento.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Ratto n. 1.	116	110	104	98	95	92	83	92	95	102	106	111	112
Ratto n. 2.	102	100	97	95	83	82	81	84	86	90	95	102	100
Ratto n. 3.	121	123	125	130	130	128	130	130	133	135	139	140	142
Ratto n. 4.	139	136	148	145	146	153	158	159	163	164	179	180	182
Ratto n. 5.	125	124	133	133	132	133	129	129	134	134	141	142	141
Ratto n. 6.	119	119	126	126	130	131	131	131	129	130	137	129	143
Ratto n. 7.	131	120	116	112	109	107	113	114	110	112	122	122	131
Ratto n. 8.	106	105	107	110	110	103	110	112	108	109	121	122	125

TABELLA 1.

14	15	16	17	18												
127	131	130	131	130												
130	132	134	135	134												
135	138	136	140	141												
133	133	133	137	138												
130	131	132	133	132												

14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
112	115	123														
102	107	110														
143	141	142	152	154	155	156	156	158	145	145	146	148	148	149	148	146
184	184	185	186	187	190	190	198	199	198	199	199	199	195	189	185	182
142	145	145	157	158	160	161	164	165	166	168	167	173	175	177	175	169
143	144	145	153	154	155	156	156	157	158	159	160	164	164	165	166	159
132	133	134	140	140	151	151	155	158	150	152	154	157	159	156	153	141
127	127	127	134	136	135	136	135	136	129	130	132	135	132	135	133	126

Ratti ipofisectomizzati: alimentazione mista (pane e verdura).

peso g.

Giorni di esperim.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Ratto n. 1.	107	107	105	101	105	103	103	104	100	102	100	98
Ratto n. 2.	103	106	104	108	111	109	110	111	112	112	112	109
Ratto n. 3.	108	111	112	113	112	112	110	107	105	103	100	97
Ratto n. 4.	117	110	114	112	107	113	108	112	110	114	111	109

Ratti ipofisectomizzati: alimentazione carnea.

peso g.

Giorni di esperim.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Ratto n. 1.	120	113	117	115	115	115	118	119	118	119	121	121
Ratto n. 2.	124	117	119	120	118	119	119	119	116	116	116	117
Ratto n. 3.	118	116	117	117	121	126	120	121	119	120	120	121
Ratto n. 4.	108	105	106	103	101	105	109	109	109	110	108	109
Ratto n. 5.	117	117	109	108	107	108	109	109	109	109	110	113
Ratto n. 6.	100	100	97	97	99	98	99	100	97	95	95	92
Ratto n. 7.	102	102	100	99	102	101	102	101	105	104	105	104

Ratti normali di controllo: alimentazione mista (pane e verdura).
Pane ingerito g.

Giorni di esperim.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Ratto n. 1.		10	10	12	7	10	8	10	14	8	14	8
Ratto n. 2.		12	13	6	6	11	10	11	13	10	9	11
Ratto n. 3.		11	11	10	11	6	10	6	13	10	8	10
Ratto n. 4.		9	9	9	7	12	9	13	11	12	10	12
Ratto n. 5.		13	11	8	11	9	11	9	11	11	11	14

Ratti normali di controllo: alimentazione carnea.
Cibo ingerito g.

Giorni di esperim.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Ratto n. 1.	15	3	2	1	1	5	29	23	18	18	22	19
Ratto n. 2.	15	4	1	3	1	3	30	23	16	19	21	20
Ratto n. 3.	13	12	17	20	19	15	12	15	16	17	16	19
Ratto n. 4.	14	14	19	18	28	23	14	20	22	20	18	16
Ratto n. 5.	17	16	16	16	19	13	13	16	17	16	14	15
Ratto n. 6.	20	10	24	20	18	17	10	13	24	21	19	18
Ratto n. 7.	16	13	6	13	12	9	10	16	20	18	11	17
Ratto n. 8.	10	9	18	21	23	10	16	18	20	20	13	16

TABELLA 3.

13	14	15	16	17	18												
7	9	9	11	11	13												
9	10	12	9	13	9												
12	9	11	6	9	10												
13	11	10	10	12	12												
9	12	13	12	11	12												

13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
26	19	16	21														
22	18	20	24														
12	18	19	18	24	24	10	17	19	16	18	20	20	19	16	11	17	20
16	23	23	21	20	25	19	23	12	21	19	16	22	17	20	12	11	23
16	17	22	20	18	17	27	24	23	20	16	17	17	15	22	17	17	19
15	20	21	24	17	16	25	19	20	18	24	20	19	20	14	13	20	14
19	23	26	25	19	18	24	15	16	19	21	23	17	14	19	19	21	16
14	19	23	22	14	20	20	15	15	18	23	14	13	20	13	16	16	18

Ratti ipofisectomizzati: alimentazione mista (pane e verdura).
 Pane ingerito g

Giorni di esperm.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Ratto n. 1.		6	3	4	7	8	10	6	12	8	8	10
Ratto n. 2.		8	9	10	8	11	9	10	12	9	10	7
Ratto n. 3.		10	10	11	6	8	10	9	10	6	7	9
Ratto n. 4.		2	8	10	6	9	9	12	9	11	11	9

Ratti ipofisectomizzati: alimentazione carnea.
 Cibo ingerito g

Giorni di esperm.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Ratto n. 1.	11	8	17	17	20	20	12	14	15	12	12	16
Ratto n. 2.	9	10	13	13	18	16	10	12	16	15	14	13
Ratto n. 3.	12	11	10	13	21	17	14	16	14	16	13	17
Ratto n. 4.	14	8	10	15	15	10	16	10	12	14	11	14
Ratto n. 5.		19	10	16	15	23	18	21	20	16	19	18
Ratto n. 6.		14	15	19	13	15	16	16	12	19	16	12
Ratto n. 7.		16	10	13	13	16	17	20	14	16	10	19

Ratti normali di controllo: alimentazione mista (pane e verdura).
Urine emesse cm³

Giorni di esperim.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Ratto n. 1.	10	12	14	11	7	17	8	18	11	13	11	4
Ratto n. 2.	8	14	10	12	16	12	11	12	11	18	13	7
Ratto n. 3.	14	16	21	23	30	26	22	24	24	7	24	3
Ratto n. 4.	20	9	6	10	14	11	7	16	6	11	5	3
Ratto n. 5.	7	16	9	9	10	14	13	14	7	14	4	5

Ratti normali di controllo: alimentazione carnea.
Urine emesse cm³

Giorni di esperim.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Ratto n. 1.		16	14	11	12	12	15	22	24	25	21	25
Ratto n. 2.		11	12	4	7	19	15	22	22	23	26	29
Ratto n. 3.	13,25	17,25	21	16	20	19	17	15	17	20	20	22,5
Ratto n. 4.	12	11 25	16	10	19	12	12	14	18	16	15	21,5
Ratto n. 5.	11	7,25	10	10	14	9	8	6	9	11	15,5	21
Ratto n. 6.	6,5	11 25	24	18	17	9	8	12	16	15	18,5	15,5
Ratto n. 7.	7	16 25	15	14	17	18	21	23	24	26	26	10,5
Ratto n. 8.	20	11,25	9	16	23	9	5	6	20	21	16	15

TABELLA 5.

13	14	15	16	17	18												
10	10	9	13	4	18												
12	14	13	15	11	18												
19	22	22	26	25	19												
10	7	8	7	11	7												
13	9	10	9	11	11												

13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
23	25	29	23														
31	25	24	26														
16,5	18	19	22	21	20	18	22	17	15	20	4	18,5		24,5	23	20	25
14	20,5	16	13,5	15	20	18,5	22	1	17	14	21	24		5	7	7	19
13,5	13	15	12,5	10	10,5	11	24,5	16	22,5	20	13	17		11	16	10	11
12	13,5	16,5	11	5	6	11	11	11,5	12	5	16,5	9		5	9	16	11
23	25,5	14	14,5	16	14,5	14	10	17	12	16	20	17		17,5	12	9	13
14	20	14,5	8	5,5	6	7	9,5	5	8,5	9	10,5	11		7,5	12	4	12

Ratti ipofisectomizzati: alimentazione mista (pane e verdura).

Urine emesse cm³

Giorni di esperim.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Ratto n. 1.	28	29	29	24,5	25	19	18	13	14	13	11	10
Ratto n. 2.	1,5	3	4	2,5	4	7	7	5	5	12	7	14
Ratto n. 3.	14,5	9	4	4,5	2	6	2	3	2	1	4	2
Ratto n. 4.	6	1,5	3	10	19	20	17	18	12	15	12	12

Ratti ipofisectomizzati: alimentazione carnea.

Urine emesse cm³

Giorni di esperim.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Ratto n. 1.	3,25	7,25	17	22	21	20	20	17	21	28	28,5	23,5
Ratto n. 2.	2,25	2,25	14	13	8	14	17	10	15	29	22	25,5
Ratto n. 3.	2,25	2,25	5	10	10	10	12	3,5	13	30	35	27
Ratto n. 4.	28,25	11,25	24	22	17	22	20	11	21	28	23	22
Ratto n. 5.	1,5	7,5	3	10,5	9	20	18	22	17	20	19	8
Ratto n. 6.	1	8	4	11	13	13	16	21	19	23	18	
Ratto n. 7.	0,75	4	6	9	14,5	11,5	14	22,5	13	19	22,5	

Ratti normali di controllo: alimentazione mista (pane e verdura).

Urea per mille g

Giorni di esperim.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Ratto n. 1.	11	12	11	8	15	7	2	5	8	4	8	4
Ratto n. 2.	16	10	12	10	6	12	4	8	7	5	8	3
Ratto n. 3.	11	11	8	7	3	3	4	7	4	5	4	2
Ratto n. 4.	8	16	16	10	6	7	7	7	8	9	9	2
Ratto n. 5.	16	7	16	14	9	6	7	7	8	5	6	5

Ratti normali di controllo: alimentazione carnea.

Urea per mille g

Giorni di esperim.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Ratto n. 1.		13	10	16	16	26	79	64	71	62	88	83
Ratto n. 2.		16	13	45	14	37	72	37	67	85	67	60
Ratto n. 3.	8	29	29	28	26	26	44	40	43	42	11	42
Ratto n. 4.	19	58	28	26	25	24	31	36	40	36	90	79
Ratto n. 5.	13	80	33	29	25	24	42	38	40	39	77	70
Ratto n. 6.	19	70	29	26	26	26	41	39	40	38	72	76
Ratto n. 7.	9	9	10	7	8	9	20	26	43	42	52	118
Ratto n. 8.	10	58	32	28	26	22	42	42	43	38	79	70

TABELLA 7.

13	14	15	16	17	18												
9	5	7	7	7	5												
8	6	7	11	7	5												
6	4	29	6	4	5												
9	8	6	9	7	9												
7	8	7	13	8	8												

13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
67	78	77	93														
62	66	67	80														
68	36	64	44	71	59	53	41	33	43	35	93	46		44	43	58	55
103	85	101	70	92	83	91	76	101	72	74	59	62		93	45	43	68
84	35	61	36	69	65	72	76	65	60	46	66	68		89	84	94	58
99	79	96	65	87	77	66	77	63	54	93	89	86		78	69	80	93
57	60	104	34	69	57	60	27	33	39	41	51	52		49	50	56	27
88	81	90	31	96	69	79	71	72	54	58	63	73		80	60	83	36

Ratti ipofisectomizzati: alimentazione mista (pane e verdura).

Urea per mille g

Giorni di esperim.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Ratto n. 1.	4	3	3	4	4	4	4	7	8	10	8	4
Ratto n. 2.	77	25	15	12	11	14	5	12	7	7	6	3
Ratto n. 3.	6	5	14	15	5	12	11	12	16	10	9	15
Ratto n. 4.	18	53	42	8	4	5	3	6	9	5	5	4

Ratti ipofisectomizzati: alimentazione carnea.

Urea per mille g

Giorni di esperim.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Ratto n. 1.	24	18	27	28	25	26	40	33	40	31	24	26
Ratto n. 2.	40	39	27	29	26	26	43	38	42	41	39	28
Ratto n. 3.	34	15	34	29	26	25	42	42	40	41	37	25
Ratto n. 4.	7	3	24	27	15	14	22	15	19	11	22	18
Ratto n. 5.	27	52	53	49	54	45	42	36	40	39	38	40
Ratto n. 6.	26	38	60	59	55	44	40	31	36	35	38	
Ratto n. 7.	30	51	46	55	44	34	40	38	36	37	38	

Ratti di controllo: alimentazione mista (pane e verdura).

Urea totale mg

Giorni di esperim.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Ratto n. 1.	110	144	154	88	105	119	16	90	88	52	88	16
Ratto n. 2.	128	140	120	120	96	144	44	96	77	90	104	21
Ratto n. 3.	154	176	168	161	90	78	88	168	96	35	96	6
Ratto n. 4.	160	144	96	100	84	77	49	112	48	99	45	6
Ratto n. 5.	112	112	144	126	90	84	91	98	56	70	24	25

Ratti normali di controllo: alimentazione carnea.

Urea totale mg

Giorni di esperim.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Ratto n. 1.		21	14	18	11	19	120	143	173	156	188	212
Ratto n. 2.		17	4	16	9	70	109	84	150	198	176	175
Ratto n. 3.	106	500	609	448	520	494	748	600	731	840	220	945
Ratto n. 4.	228	652	445	260	475	288	372	504	720	576	1350	1698
Ratto n. 5.	143	580	330	290	350	216	336	228	360	429	1193	1470
Ratto n. 6.	123	787	696	468	442	234	328	468	640	570	1332	1178
Ratto n. 7.	63	146	150	98	136	162	420	598	1032	1092	1352	1239
Ratto n. 8.	200	552	608	448	598	198	210	252	860	798	1264	1050

TABELLA 9.

13	14	15	16	17	18												
90	50	63	91	28	90												
96	84	91	165	77	90												
114	88	638	156	100	95												
90	42	48	63	77	63												
91	72	70	117	88	88												

13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
158	197	226	214														
192	166	163	209														
1122	648	1216	968	1491	1180	954	902	561	645	700	372	851		1078	989	1160	1375
1492	1742	1616	945	1380	1660	1683	1672	101	1224	1036	1239	1488		465	315	301	1292
1134	455	915	450	690	682	792	1862	1040	1350	920	858	1156		979	1344	940	638
1188	1066	1584	715	485	462	726	847	724	648	465	1468	774		390	621	1280	1023
1311	1530	1456	493	1104	826	840	270	561	468	656	1020	884		857	600	504	351
1232	1620	1305	248	528	414	553	674	360	459	522	661	803		600	720	332	432

Ratti ipofisectomizzati: alimentazione mista (pane e verdura).

Urea totale mg

Giorni di esperim.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Ratto n. 1.	112	87	87	98	100	77	72	91	112	130	88	40
Ratto n. 2.	115	75	60	30	44	98	35	60	35	84	42	42
Ratto n. 3.	84	45	56	67	10	72	22	36	32	10	36	30
Ratto n. 4.	110	79	126	80	76	100	51	108	108	75	60	48

Ratti ipofisectomizzati: alimentazione carnea.

Urea totale mg

Giorni di esperim.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Ratto n. 1.	78	130	459	476	500	520	800	561	840	868	684	611
Ratto n. 2.	90	88	378	377	208	364	731	380	630	1189	858	714
Ratto n. 3.	76	34	170	290	260	250	504	147	520	1230	1295	675
Ratto n. 4.	198	34	576	594	255	308	440	165	399	308	506	396
Ratto n. 5.	40	390	159	514	486	900	756	792	680	780	722	320
Ratto n. 6.	26	304	240	649	715	572	640	651	684	805	684	
Ratto n. 7.		164	276	495	638	391	560	855	468	703	855	

TABELLA 11.

Ratti normali di controllo: alimentazione mista (pane e verdura).

Valori medi	Pane ingerito g		Urina cm ³		Urea per mille g		Urea totale mg		Quantità di urea escreta per g 0,25 di proteine ingerite: mg	
	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
Ratto n. 1.	9,5	10,3	11,28	11,0	10,85	6,90	105	67,8	28,2	16,6
Ratto n. 2.	9,5	10,5	12,0	13,0	10,0	6,80	113	83,0	29,7	20,0
Ratto n. 3.	9,6	9,5	19,5	22,16	5,75	9,00	109	98,0	28,3	25,7
Ratto n. 4.	10,2	11,3	9,83	8,33	8,75	8,00	85,0	64,0	21,0	14,0
Ratto n. 5.	10,5	12,0	10,54	9,72	9,18	8,00	91,6	64,0	22,0	13,0

TABELLA 12.

Ratti ipofisectomizzati: alimentazione mista (pane e verdura).

Valori medi	Pane ingerito g		Urina cm ³		Urea per mille g		Urea totale mg		Quantità di urea escreta per g 0,25 di proteine ingerite: mg	
	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
Ratto n. 1.	6,3	9,0	24,6	9,82	3,71	9,45	90,0	82,5	34,0	23,0
Ratto n. 2.	9,0	8,5	2,75	7,21	32,25	8,71	70,0	58,5	19,0	17,0
Ratto n. 3.	9,0	8,3	6,0	3,45	9,72	10,81	51,0	34,4	14,0	10,0
Ratto n. 4.	7,3	10,2	10,9	10,9	88,8	19,7	88,8	79,7	29,0	19,7

Ratti normali di controllo: alimentazione carnea.

Valori medi	Cibo ingerito g		Urina cm ³		Urea per mille g		Urea totale mg		Quantità di urea escreta per g 0,25 di proteine ingerite mg	
	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
Ratto n. 1.	4,5	21,10	11,0	23,2	16,0	76,0	167	1788	37,7	84,7
Ratto n. 2.	4,5	21,20	10,4	24,3	27,6	66,2	250	1620	52,5	76,4
Ratto n. 3.	15,6	18,00	18,00	19,5	33,5	49,2	607	943	38,8	49,3
Ratto n. 4.	16,1	19,10	15,3	14,9	45,7	75,6	693	1134	38,3	55,8
Ratto n. 5.	15,7	19,20	11,1	14,5	44,7	66,2	543	879	34,6	43,0
Ratto n. 6.	17,5	19,00	11,5	10,5	46,2	83,2	651	826	37,1	40,8
Ratto n. 7.	13,8	19,64	18,5	15,0	32,3	54,8	599	776	43,3	37,1
Ratto n. 8.	16,0	17,60	15,2	9,4	44,4	68,5	790	639	49,7	34,2

TABELLA 14.

Ratti ipofisectomizzati: alimentazione carnea.

Valori medi	Cibo ingerito g		Urina cm ³		Urea per mille g		Urea totale mg		Quantità di urea escreta per g 0,25 di proteine ingerite: mg	
	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
Ratto n. 1.	15,0	14,1	15,78	21,16	27,0	26,0	370	534	24,3	35,8
Ratto n. 2.	13,0	14,8	14,76	13,70	35,0	28,4	520	369	40,0	23,3
Ratto n. 3.	14,0	16,0	7,36	26,26	29,0	27,38	226	696,6	16,1	43,5
Ratto n. 4.	12,1	15,66	20,25	18,35	16,3	20,1	338	357	27,8	19,7
Ratto n. 5.	16,8	18,1	9,9	14,1	46,1	39,1	463,5	542	27,5	29,9
Ratto n. 6.	15,4	15,0	11,0	18,1	44,1	29,8	474,6	549,8	30,8	36,6
Ratto n. 7.	13,6	14,0	7,6	15,3	42,5	38,3	393	588	28,9	40,5