

## LIPÓIDES E FÓSFORO INORGÂNICO HUMORAIS NA NEURANEMIA

HORACIO MARTINS CANELAS \*

O teor de fosfolípidos, fósforo inorgânico e colesterol do sangue e do líquido cefalorraqueano no decurso de moléstias do sistema nervoso tem sido objeto de inestigaçãoes. Recentemente, Lafontaine<sup>1</sup> dosou os fosfolípidos (fosfatídeos), tendo obtido, como valor médio normal, em 26 indivíduos, 178 mg por 100 ml de sangue, sendo as cifras extremas de 150 e 211 mg; no líquido foram encontrados traços. Taxas elevadas foram notadas no sangue de portadores de esclerose em placas (302 mg), encefalite (238 mg) e esclerose lateral amiotrófica (218 mg). Também no líquido o conteúdo em fosfatídeos foi elevado na esclerose em placas (21,2 mg) e na moléstia de Charcot (16,32 mg), bem como na meningoencefalite tuberculosa.

O mesmo autor pesquisou também o teor de fósforo inorgânico<sup>2</sup>. Obteve, em 28 indivíduos normais, a taxa líquórica média de 1,32 mg por 100 ml, com variações entre 0,9 e 1,6 mg; a fosfatemia apresentou-se com a média de 4,12 mg por 100 ml; não foi verificada correlação entre as taxas hemática e líquórica. Esta última foi pesquisada em diversas neuropatias, destacando-se as cifras encontradas na esclerose em placas, na qual foi verificada nítida elevação da fosforraquia (1,99 mg por 100 ml), tendo sido a única moléstia nervosa em que houve concomitante hiperfosfatemia; em outras afecções, especialmente na meningoencefalite tuberculosa, traumatismos e hemorragias cerebrais, também foram encontradas quantidades elevadas no líquido.

Em terceiro trabalho, Lafontaine<sup>3</sup> estudou a colesterolemia, tendo encontrado, em homens normais, a média de 143 mg por 100 ml (variando as cifras entre 121 e 188 mg) e, em mulheres, 151 mg por 100 ml (com oscilações entre 118 e 203 mg). Aumento do teor de colesterol foi verificado ainda na esclerose em placas (173 mg), esclerose lateral amiotrófica (288 mg) e neurolues (203 mg). Elevação discreta da colesterinorraquia foi, paralelamente, comprovada.

Por outro lado, variações das taxas humorais de fosfatídeos e colesterol foram assinaladas por Muller<sup>4</sup> na anemia perniciosa, as quais estavam em estreita relação com as modificações reticulocitárias. Cárrega, Brage e Rivas<sup>5</sup>, levando em consideração os evidentes distúrbios do metabolismo lipídico que ocorrem na lesão medular da síndrome de Lichtheim, pesquisaram o teor de lipóides em 5 casos de neuranemia, verificando aumento das taxas de fosfolípidos e colesterol no líquido cefalorraqueano, as quais se

---

\* Assistente de Clínica Neurológica da Fac. Med. da Univ. de São Paulo (Prof. A. Tolosa).

reduziram pela terapêutica (extrato hepático e ácido fólico); no sangue, observaram que, com a resposta reticulocitária, incrementavam-se os fosfatídeos e colesterol.

Como realizássemos, no momento, estudo sobre a terapêutica da síndrome neuranêmica, procuramos comprovar em nossos casos as afirmações desses autores, visando particularmente a utilizar a determinação das taxas de fósforo inorgânico e lipóides humorais como elemento para avaliação do resultado do tratamento.

#### MÉTODOS

As dosagens foram realizadas na Secção de Química do Laboratório Central do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo\*. Foram efetuadas antes e depois do tratamento pela vitamina B<sub>12</sub>. Em geral, sangue e líquido (este sempre pela via lombar) eram colhidos no mesmo dia.

*Dosagem de colesterol* (método de Shiftel) — a) *Colheita do material*: A dosagem é efetuada no sêro, sendo necessários 10 a 15 ml de sangue coagulado. b) *Técnica*: Em tubo graduado a 20 ml, colocar 16 ml da mistura de álcool-acetona; adicionar 2 ml de sêro; colocar o tubo em banho cuja temperatura esteja próxima à da ebulição; quando a solução no interior do tubo entrar em ebulição, retirar o mesmo do banho e agitar muito bem. Repetir a operação mais duas vezes. Esfriar e completar o volume a 20 ml com álcool-acetona. Misturar e filtrar. Pipetar 2 ml do filtrado em um becker de 50 ml e evaporar até secura. Adicionar cerca de 5 ml de clorofórmio e evaporar vagarosamente até cerca de metade do volume. Transferir esse extrato para um tubo graduado a 5 ml e ir lavando com pequenas porções de clorofórmio; completar o volume a 5 ml. Juntar 1 ml de ácido acético, 2 ml de anidrido acético e 0,2 ml de ácido sulfúrico concentrado. Agitar, deixar em repouso durante 25 minutos no escuro. Ler no Coleman, contra água, comprimento de onda 625, cubas 6-302, 6-304. c) *Cálculo*:  $561 \times D = \text{mg de colesterol por 100 ml}$ .

*Dosagem de fosfolípides* (lecitina). Foi utilizado o método de Fiske e Subbarow<sup>6</sup>, modificação de Man e Peters<sup>7</sup>, adaptação do Laboratório Central — a) *Colheita do material*: Colher 10 ml de sangue (ou líquido) e deixar coagular. b) *Técnica*: 1.º — *Extração*: Em um volumétrico de 100 ml, contendo cerca de 75 ml da mistura de álcool-éter segundo Bloor, adicionar, gôta a gôta, agitando continuamente, 2 ml de sêro. Levar o conteúdo do volumétrico à ebulição, agitando continuamente, em banho-maria fervente. Resfriar e completar o volume com álcool-éter. Filtrar, evitando evaporação. 2.º — *Digestão*: Transferir para dois tubos Pyrex graduados a 10 e 20 ml (18 x 150 mm) 10 ml do filtrado em cada. Num terceiro tubo é feito um testemunho com 10 ml da mistura álcool-éter. Adicionar 2 pérolas de vidro pequenas e 0,5 ml de ácido sulfúrico 10N a cada tubo. Colocar os tubos na estante de digestão e evaporar o conteúdo dos tubos lentamente com a lâmpada de raios infravermelhos colocada a cerca de 15 cm dos tubos. Quando houver evaporado todo álcool-éter e o remanescente ficar carbonizado, continuar a digestão com microbunsen, com chama de 1 cm apenas tocando o fundo do tubo, que ficará inclinado a cerca de 60°. Quando começarem a desprender-se vapores brancos, adicionar pela parede do tubo uma gôta de ácido nítrico concentrado e, a seguir, com intervalos de 30 segundos, adicionar tantas gôtas quantas necessárias para tornar o conteúdo quase incolor. Retirar a chama, esperar cerca de um minuto e acrescentar, pelas paredes do tubo, 0,1 ml de água oxigenada a 30%. Aquecer novamente o tubo até que o mesmo se encha de fumaças brancas, aquecendo, logo a seguir, as paredes do tubo, com chama mais

\* Agradecemos ao Dr. Alvaro Cardoso, chefe da Secção de Química, pela gentileza e eficiência com que possibilitou a realização deste trabalho.

forte. Resfriar o tubo, adicionar cerca de 5 ml de água e levar à ebulição. Resfriar novamente o tubo em água corrente e passar ao desenvolvimento da côr. c) *Desenvolvimento da côr*: Adicionar a cada tubo 1 ml de solução de molibdato de amônio a 2,5% e, em seguida, 0,4 ml de agente redutor. Agitar e completar o volume do tubo a 10 ml e agitar por inversão. Se a côr for muito intensa, adicionar mais 0,5 ml de ácido sulfúrico 10N, 1 ml da solução de molibdato e 0,4 ml de agente redutor, completando então o volume a 20 ml. d) *Leitura*: Ler no Coleman, em comprimento de onda 660, com cubas 6-308, contra água. e) *Cálculo*:  $D \times f \times 25 = \text{mg de lecitina por 100 ml}$ ;  $D \times f = \text{mg de fósforo lipídico por 100 ml}$ ;  $f = 45,1$ .

*Dosagem de fósforo inorgânico* (método de Fiske e Subbarow<sup>8</sup>, modificação do Laboratório Central). a) *Colheita do material*: Colher 10 ml de sangue (ou líquor) com uma seringa e agulha bem secas, para evitar hemólise; o material deve ser encaminhado imediatamente para o laboratório. b) *Técnica*: Em um Erlenmeyer de 50 ml colocar 9 ml de ácido tricloroacético a 10%. Juntar 1 ml de soro com agitação gôta a gôta. Fechar o Erlenmeyer com rôlha de borracha e agitar vigorosamente cerca de 10 vezes. Filtrar em papel de filtro Whatmann n.º 42. Preparar, simultaneamente, um testemunho substituindo o soro por água. Tomar 5 ml do filtrado em uma cuba de Coleman 6-302 da série A. Fazer o mesmo com o testemunho. Adicionar a ambas 1 ml de molibdato de amônio a 2,5%. Misturar. Adicionar 0,4 ml do reativo de ácido sulfônico e, em seguida, 4 ml de água destilada. Misturar por inversão três vezes. Esperar 15 minutos para a leitura. Ler no Coleman contra água, comprimento de onda 660. A transmissão do testemunho deve ser superior a 97%. c) *Cálculo*:  $D \times 11,9 = \text{mg de fósforo inorgânico por 100 ml}$ . Subtrair a taxa de fósforo inorgânico do testemunho, do resultado obtido, para se ter o resultado final

#### MATERIAL

As dosagens de fósforo inorgânico e lipóides humorais foram realizadas em 11 casos de anemia megaloblástica (com transformação megaloblástica de grau variável), aquilica, com degeneração dorsolateral da medula, classificados como forma neurânica da moléstia (anemia) de Addison-Biermer.

Caso 1 (Reg. Hospital das Clínicas 115.113) — Queixa: anorexia, sensação de plenitude gástrica, edemas nos pés, fraqueza geral, parestesias nas mãos e pés. Exame clínico: língua com atrofia das papilas; mucosas grandemente descoradas; ligeiro sopro sistólico no foco mitral; fígado e baço palpáveis. Exame neurológico: hiperreflexia osteotendinosa: apalestesia (diapasão de 250 dv/s) nos hálux. Suco gástrico: aquilia. Miograma: anemia megaloblástica. *Dosagens de fósforo inorgânico e lipóides* em 26-12-1949 (890.000 eritrócitos por  $\text{mm}^3$  e 3,9 g de hemoglobina) e em 31-3-1950 (4.100.000 Eo e 12,2 g Hb). Tratamento no intervalo das dosagens: 0,4 mg de vitamina B<sub>12</sub>.

Caso 2 (Reg. HC 157.328) — Queixa: palidez e fraqueza progressivas, queimor nas mucosas buco-faríngeas, anorexia, parestesias nas mãos e pés. Exame clínico: mucosas descoradas, atrofia das papilas linguais, sopro sistólico suave no foco mitral; fígado e baço palpáveis. Exame neurológico: sinais de grave lesão da via piramidal e dos funículos dorsais da medula. Suco gástrico: aquilia. Miograma: transformação megaloblástica parcial. *Dosagens de fósforo inorgânico e lipóides* em 27-10-1949 (980.000 Eo e 3,5 g Hb) e em 28-12-1949 (3.640.000 Eo e 9,8 g Hb). Tratamento: 0,1 mg de vitamina B<sub>12</sub>.

Caso 3 (Reg. HC 167.725) — Queixa: anorexia, fraqueza geral, ardor na língua, parestesias nas mãos e pés. Exame clínico: mucosas descoradas, ausência de papilas nas bordas e ponta da língua, fígado e baço palpáveis (cirrose biliar obliterante). Exame neurológico: síndrome de lesão dos funículos dorsais da medula. Suco gás-

trico: aquilia. Mielograma: transformação megaloblástica parcial. *Dosagens de fósforo inorgânico e lipóides* em 29-12-1949 (2.600.000 Eo e 9,0 g Hb) e 24-4-1950 (4.200.000 Eo e 12,2 g Hb). Tratamento: 0,4 mg de vitamina B<sub>12</sub>.

CASO 4 (Reg. HC 151.887) — Queixa: parestesias nos pés, enfraquecimento dos membros inferiores, distúrbios do equilíbrio. Exame clínico: mucosas descoradas. Exame neurológico: sinais de grave lesão da via piramidal e dos funículos dorsais da medula. Suco gástrico: hipocloridria. Mielograma: transformação megaloblástica parcial. *Dosagens de fósforo inorgânico e lipóides* em 25-10-1949 (3.800.000 Eo e 12,6 Hb) e em 23-12-1949 (3.320.000 Eo e 11,3 g Hb). Tratamento: 0,1 mg de vitamina B<sub>12</sub>.

CASO 5 (Reg. HC 29.525) — Queixa: parestesias e fraqueza progressiva nos membros inferiores, distúrbios do equilíbrio, sensação de plenitude gástrica, ardor na língua e faringe. Exame clínico: subnutrição, mucosas descoradas, hipotrofia das papilas linguais. Exame neurológico: sinais de lesão moderada da via piramidal e grave dos funículos dorsais da medula. Suco gástrico: aquilia. Mielograma: transformação megaloblástica parcial. *Dosagens de fósforo inorgânico e lipóides* em 15-10-1949 (4.200.000 Eo e 11,9 g Hb) e em 24-4-1950 (4.300.000 Eo e 13,3 Hb). Tratamento: 0,1 mg de vitamina B<sub>12</sub>.

CASO 6 (Reg. HC 56.472) — Queixa: parestesias e fraqueza progressiva dos membros inferiores, ataxia sensitiva, edemas e dispnéia. Exame clínico: mucosas descoradas, edema generalizado, hipotrofia das papilas linguais, sopro sistólico nos fechos mitral e aórtico, fígado palpável. Exame neurológico: síndrome de lesão dos funículos dorsais da medula. Suco gástrico: aquilia. Mielograma: transformação megaloblástica parcial. *Dosagens de fósforo inorgânico e lipóides* em 8-10-1949 (2.900.000 Eo e 9,5 g Hb) e em 8-12-1949 (3.200.000 Eo e 11,9 g Hb). Tratamento: 0,1 mg de vitamina B<sub>12</sub>.

CASO 7 (Reg. HC 85.755) — Queixa: parestesias nos membros inferiores e fraqueza geral. Exame clínico: mucosas descoradas, atrofia das papilas linguais, edema nas pernas e região lombo-sacra, taquicardia, ritmo cardíaco em três tempos. Exame neurológico: sinais de grave lesão da via piramidal e dos funículos dorsais da medula. Suco gástrico: aquilia. Mielograma: transformação megaloblástica quase total. *Dosagens de fósforo inorgânico e lipóides* em 9-3-1950 (3.000.000 Eo e 12,2 g Hb) e em 1-6-1950 (3.800.000 Eo e 13,3 g Hb). Tratamento: 0,5 mg de vitamina B<sub>12</sub>.

CASO 8 (Reg. HC 144.725) — Queixa: parestesias nas mãos e pés, diminuição progressiva da força muscular nos membros inferiores, incoordenação motora. Exame clínico: mucosas descoradas, hipotrofia das papilas linguais. Exame neurológico: sinais de grave lesão da via piramidal e dos funículos dorsais da medula. Suco gástrico: aquilia. Mielograma: transformação megaloblástica parcial. *Dosagens de fósforo inorgânico e lipóides* em 19-10-1949 (2.300.000 Eo e 8,3 g Hb) e em 20-12-1949 (3.540.000 Eo e 11,6 g Hb). Tratamento: 0,1 mg de vitamina B<sub>12</sub>.

CASO 9 (Reg. HC 71.842) — Queixa: dores nos membros inferiores, edemas e dispnéia, tonturas e mesmo crises fugazes de perda da consciência, enfraquecimento progressivo nos membros inferiores. Exame clínico: mucosas descoradas, atrofia das papilas linguais, edema pré-tibial. Exame neurológico: apatia, desorientação auto e alopsíquica, viscosidade mental; sinais de grave lesão da via piramidal e dos funículos dorsais da medula. Suco gástrico: aquilia. Mielograma: transformação megaloblástica total. *Dosagens de fósforo inorgânico e lipóides* em 7-11-1949 (400.000 Eo e 2,2 g Hb) e em 4-1-1950 (2.600.000 Eo e 9,0 g Hb). Tratamento: 0,1 mg de vitamina B<sub>12</sub>.

Caso 10 (Reg. HC 88.032) — Queixa: parestesias e diminuição da força muscular nos membros inferiores, desordens do equilíbrio, dores na região lombar. Exame clínico: tuberculose ganglionar cicatrizada; mucosas descoradas. Exame neurológico: sinais de grave lesão da via piramidal e dos funículos dorsais. Suco gástrico: hipocloridria. Mielograma: escassa transformação megaloblástica. *Dosagens de fósforo inorgânico e lipóides* em 18-10-1949 (4.000.000 Eo e 11,3 g Hb), em 12-12-1949 (3.510.000 Eo e 12,2 g Hb) e em 2-5-1950 (3.700.000 Eo e 11,3 g Hb). Tratamento entre a primeira e segunda dosagem, 0,1 mg de vitamina B<sub>12</sub>; entre a segunda e a terceira, 0,2 mg de vitamina B<sub>12</sub>.

Caso 11 (Reg. HC 166.847) — Queixa: parestesias, edemas generalizados, enfraquecimento nos membros inferiores. Exame clínico: mucosas descoradas, atrofia das papilas linguais, sopro sistólico mesocárdico, fígado e baço palpáveis. Exame neurológico: síndrome de lesão dos funículos dorsais da medula. Suco gástrico: aquilia. Mielograma: transformação megaloblástica quase total. *Dosagens de fósforo inorgânico e lipóides* em 5-12-1949 (1.200.000 Eo e 4,4 g Hb) e em 24-4-1950 (4.600.000 Eo e 13,6 g Hb). Tratamento: 0,4 mg de vitamina B<sub>12</sub> e 500 mg de ácido fólico.

#### RESULTADOS

Os resultados gerais das dosagens de fósforo inorgânico, colesterol e fosfolípides (expressos em lecitina) vêm referidos no quadro seguinte. Neste deixamos de consignar as dosagens de fosfatídeos no líquor, visto que só em duas vezes (casos 2 e 6, antes do tratamento: 14 e 15,4 mg por 100 ml, respectivamente) pôde ser dosado. Em tôdas as outras ocasiões, a taxa era muito reduzida e, mesmo sendo utilizados 10 ml de líquor, não foi possível sua determinação, isto indicando que a dose era inferior a 5 mg de fósforo lipídico por 100 ml.

Comparando as médias obtidas, com os valores normais dados por Lafontaine, verifica-se que, antes do tratamento: 1. A colesterolemia era normal (146,91 mg por 100 ml, sendo o desvio padrão da média —  $\sigma$  — igual a 45,28); 2. O teor de fosfolípides no sôro era elevado (190,36 mg, sendo  $\sigma$  igual a 54,03); 3. O teor de fósforo inorgânico no sangue era baixo (3,7 mg, sendo  $\sigma$  igual a 0,78); 4. A taxa de fósforo inorgânico no líquor era alta (1,37 mg, sendo  $\sigma$  igual a 0,22).

Após o tratamento, tôdas as taxas aumentaram: 1. Colesterol, 175,25 mg por 100 ml (aumento de 19,3%), sendo  $\sigma$  igual a 52,27; 2. Fosfolípides no sôro, 201 mg (aumento de 5,2%), com  $\sigma$  igual a 35,50; 3. Fósforo inorgânico no sôro, 3,92 mg (aumento de 5,9%), sendo  $\sigma$  igual a 0,86; 4. Fósforo inorgânico no líquor, 1,54 mg (aumento de 12,4%), com  $\sigma$  igual a 0,17.

#### COMENTARIOS

Comparando nossos resultados com os valores obtidos por Lafontaine, merecem ser salientados os seguintes pontos: 1) Em pacientes portadores de neuranemia, verifica-se normocolesterolemia, hiperfosfatidemia, hiperfosforraquia e hipofosfatemia. Portanto, nossos resultados aproximam-se do que foi notado em outras mielopatias degenerativas, como a esclerose lateral amiotrófica e a esclerose em placas, especialmente no que se relaciona

Casos	Colesterol no soro		Fosfolípidos no soro		Fósforo inorgânico no soro		Fósforo inorgânico no líquido	
	I	II	I	II	I	II	I	II
1 .....	89	217	110	200	3,6	4,1	1,5	1,5
2 .....	120	189	189	225	3,0	5,6	1,2	1,8
3 .....	179	150	243	223	5,8	4,9	0,9	1,4
4 .....	155	148	189	158	3,5	3,0	1,7	1,4
5 .....	148	139	140	145	3,7	3,9	1,3	1,4
6 .....	152	123	155	176	3,4	2,9	1,5	1,6
7 .....	200	310	240	270	3,5	3,9	1,3	1,5
8 .....	197	206	258	275	4,4	3,9	1,3	1,6
9 .....	70	110	200	180	2,8	4,9	1,6	1,3
10 .....	208	174	305	192	3,9	3,6	1,6	1,7
10 bis .....	—	200	—	203	—	3,9	—	1,9
11 .....	98	137	115	163	3,1	2,5	1,2	1,4
Médias .....	146,91 ± 13,68	175,25 ± 15,11	190,36 ± 16,32	201,00 ± 10,26	3,70 ± 0,24	3,92 ± 0,25	1,37 ± 0,07	1,54 ± 0,05
Taxas normais .....	147,00	178,00	178,00	4,12	1,82			

Taxas de fósforo inorgânico e lipóides em mg por 100 ml, antes (I) e após o tratamento (II).

as taxas de fosfolípidos e fósforo inorgânico. 2) As variações em relação à média foram muito amplas, maiores que as verificadas normalmente para a colesterolemia e a fosfatidemia, o que é comprovado pelos altos valores dos desvios padrões das médias; conseqüentemente, sob o ponto de vista estatístico, sendo elevados os erros padrões dessas médias, fica reduzido o valor dessas determinações, especialmente no que se refere ao colesterol e aos fosfatídeos. 3) Os níveis mais baixos de lipóides e fósforo inorgânico foram encontrados nos pacientes com anemia mais intensa (casos 1, 2, 9 e 11).

O efeito do tratamento foi comparável, quanto ao sêro, aos resultados relatados por Cárrega, Brage e Rivas, isto é, também observamos incremento do colesterol e dos fosfolípidos (em média, 19,3 e 5,2%, respectivamente). Se considerarmos individualmente os casos, correlacionando as dosagens destes lipóides com os quadros hematológicos simultâneos, verificamos que as modificações do teor de colesterol e fosfatídeos determinadas pela terapêutica foram concordantes em todos os pacientes, com exceção dos casos 5, 6 e 9. Nos outros 8 casos, verificou-se: 1) Redução das taxas após o tratamento nos casos 3, 4 e 10. No caso 3 houvera acentuada melhora hematológica com o tratamento; entretanto, nos casos 4 e 10 ocorreu piora hematológica. 2) Elevação das cifras nos casos 1, 2, 7, 8 e 11; em todos estes pacientes houve apreciável melhora das condições hemáticas, particularmente nos casos 1, 2 e 11, em que o aumento da colesterolemia foi, respectivamente, de 143, 58 e 42%, e o da fosfatidemia, de 82, 62 e 42%.

A evolução do quadro neurológico, verificada pelo estudo da sensibilidade vibratória<sup>8</sup>, com diapasão de 256 dv/s, não mostrou correlação definida com o teor lipídico do sangue, nem com a fosforraquia.

Concluimos, pois, que: 1) O estudo das taxas humorais de lipóides, particularmente, e de fósforo inorgânico fornece elementos complementares para avaliar a gravidade do quadro clínico nas neuranemias; 2) A melhora hematológica é acompanhada pela elevação das taxas sanguíneas de colesterol e fosfolípidos e, menos regularmente, por um incremento do teor de fósforo inorgânico no sangue e líquido.

#### RESUMO

Foram determinadas, em 11 casos de anemia megaloblástica, aquílica, com degeneração dorsolateral da medula, as taxas de colesterol no sêro e de fosfolípidos e fósforo inorgânico no sêro e líquido, antes e após tratamento pela vitamina B<sub>12</sub>. As dosagens foram correlacionadas ao quadro hematológico. As cifras médias obtidas revelam a existência de normocolesterolemia, hiperfosfatidemia, hiperfosforraquia e hipofosfatemia na neuranemia; o estudo particularizado de cada caso mostra que, nas anemias mais graves, êsses constituintes atingem níveis muito baixos. Após o tratamento, verifica-se aumento de tôdas as taxas médias; individualmente, observa-se que as variações são, em geral, concordantes, as melhoras hematológicas traduzindo-se por elevação do teor de colesterol e fosfolípidos no sangue e, menos regularmente, por aumento do fósforo inorgânico no sangue e líquido.

## SUMMARY

In 11 cases of megaloblastic, achylic anemia with subacute combined degeneration of the spinal cord, the author has estimated the blood contents of cholesterol and the blood and cerebrospinal fluid contents of phospholipids (in lecithin) and inorganic phosphorus, before and after treatment with vitamin B<sub>12</sub>. The estimations have been correlated to the hematologic condition. The mean amounts estimated show normal blood cholesterol, increased blood phosphatides and cerebrospinal fluid inorganic phosphorus and decreased blood inorganic phosphorus in neuroanemia; the study of each case shows that the cases of more severe anemia exhibited the lowest levels. After treatment, all the mean amounts increase. Individually, it is evidenced that the variations are generally concordant; the hematologic improvement is followed by a rise of the blood contents of cholesterol and phospholipids and, less consistently, by increase of the blood and cerebrospinal fluid inorganic phosphorus.

## BIBLIOGRAFIA

1. Lafontaine, A. — Les phospholipides humoraux au cours de certaines affections nerveuses. *J. Belge de Neurol. et de Psychiat.*, **44-45-46:344-348** (maio) 1946.
2. Lafontaine, A. — La phosphorachie. Ses variations et sa signification. *J. Belge de Neurol. et de Psychiat.*, **44-45-46:337-343** (maio) 1946.
3. Lafontaine, A. — A propos des lipides humoraux autres que les phosphatides totaux dans certaines affections neurologiques. *J. Belge de Neurol. et de Psychiat.*, **47:199-210** (abril) 1947.
4. Muller, G. L. — The relation of cholesterol, lecithin phosphorus and fatty acids to the remission of pernicious anemia. *Am. J. M. Sc.*, **179:315-337** (março) 1930.
5. Cárrega, C., Brage, D. e Rivas, L. — La lipidorraquia en las anemias perniciosas. *Sem. Médica (Buenos-Aires)*, **55:403-408** (11 março) 1948.
6. Fiske, C. H. e Subbarow, Y. — The colorimetric determination of phosphorus. *J. Biol. Chem.*, **66:375-400**, 1925.
7. Man, E. B. e Peters, J. P. — Gravimetric determination of serum cholesterol adapted to Man and Gildea fatty acids method, with note on estimation of lipoid phosphorus. *J. Biol. Chem.*, **101:685-695** (agosto) 1933.
8. Jamra, M. A., Canelas, H. M. e Bittencourt, J. M. T. — O ácido fólico no tratamento da síndrome nervosa da anemia perniciosa. Estudo do comportamento da sensibilidade vibratória. *Arq. Neuro-Psiquiat.*, **6:301-333** (dezembro) 1948.