

OBSERVAÇÕES EXPERIMENTAIS SOBRE OS ESPAÇOS PERIVASCULARES NO CÃO (NOTA PRÉVIA) (*)

P. CONTU

A morfologia dos espaços perivasculares representa sem dúvida um dos capítulos mais importantes da neuroanatomia, e também dos mais discutidos como é possível ver analisando os resultados obtidos por numerosos pesquisadores.

Dedicados há anos a pesquisas anátomo-comparativas das arquiteturas gliais dos vertebrados, continuamos nosso estudo também com observações anátomo-funcionais e na presente nota vamos relatar os resultados obtidos nas experiências sobre o comportamento da membrana pio-glial, vasos e espaços perivasculares na substância perfurada anterior do cão durante injeções hipertônicas endovenosas.

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Robin (1) é o primeiro autor que dá uma descrição bastante clara dos espaços perivasculares, depois das primeiras observações de Pestalozzi (2), Kolliker (3) e Virchow (4); encontrou em torno dos vasos dos centros nervosos uma membrana que os envolve como um manguito, membrana que, separada da parede do vaso por meio de um espaço, possui duas superfícies, uma interna que olha para a parede vasal e outra externa que está em contacto com o tecido nervoso. O espaço, de 10-30 micra, será chamado depois destas pesquisas com o nome de espaço de Virchow-Robin.

His (5) enche, por meio de injeções intracerebrais entre o tecido cerebral e a pia madre superficial, espaços que ele considera linfáticos: descreve também espaços periadventiciais, atravessados por finos filamentos que juntam a parede vascular com a parede externa, por ele chamados de espaços perivasculares.

Key e Retzius (6) estudaram cuidadosamente a membrana pio glial afirmando que os espaços de His eram artificiais.

(*) Trabalho realizado no Departamento de Neuro Anatomia com auxílio da Fundação Rockefeller.

Só com os trabalhos de Held (7) foi bem salientada a importância da glia na constituição dos espaços com a descrição da glia marginalis, apesar de o mesmo Held descrever um outro espaço entre a membrana glial e a superfície nervosa, o espaço de Held.

Weed (8) foi sem dúvida um dos autores que mais profundamente estudaram os espaços perivasculares e a circulação do líquido céfalo-raquidiano, evidenciando em embriões de porco de cerca de 26 milímetros a circulação do líquido e localizando a passagem deste líquido do sistema ventricular aos espaços peri-celulares e peri-vasculares.

Weed (9) estudando a relação da pia com os espaços perivasculares, afirma que a pia é o limite mesotelial da superfície externa e a uma distância variável as células mesoteliais são irreconhecíveis e aparentemente estão ausentes, substituídas por elementos de neuroglia.

Weed e Mc Kibben (10) estudaram os espaços perivasculares injetando uma solução endovenosa hipertônica de Cloreto de Sódio e no espaço subaracnoideo uma solução isotônica de ferrocianeto de potássio e citrato de ferro amoniacal, encontrando, depois de fixação com formalina, o azul de Prússia em torno as fibras e as células nervosas.

Weed (11) continuou os estudos enchendo desta vez os espaços peri-vasculares e outros espaços com tinta da índia.

Schaltenbrand e Bailey (12) estudaram experimentalmente e em material patológico humano os espaços perivasculares dedicando particular atenção à membrana pio-glial. O conjuntivo pial e a membrana glial constituem a superfície excêntrica que entra em contacto com o tecido nervoso e delimita o espaço peri-vascular, variável de calibre e comprimento: diminuindo o calibre do vaso o conectivo da membrana pio-glial adere à parede vascular, constituindo um estrangulamento, chamado de anel terminal de Schaltenbrand e Bailey. Os autores conseguiram demonstrar que a membrana pio-glial é uma membrana fechada: com injeção de solução salina hipertônica na carótide, o cérebro contrai-se, obtendo-se o efeito contrário com injeção hisotônica. Pensam que existe um espaço em torno aos vasos mais pequenos, tendo em consideração que os capilares são incluídos nos "menores vasos".

Gadrat (13) ocupa-se da morfologia das meninges e dos espaços peri-vasculares, das relações com as células nervosas e da função numa clara revisão histórica dos primeiros trabalhos e dos conceitos dominantes.

Patek (14) estuda os espaços perivasculares de coelho, gato e cão, usando uma modificação do método de Weed e Mc Kibben. A modificação consiste na substituição da solução hisotônica de ferrocianeto de potássio e citrato de ferro amoniacal com uma solução de tinta da China ou sulfato de mercúrio coloidal injetada sob pressão normal e estudando o material fixado em formalina com os métodos da Gallocianina de Einerson, de Nissl, hematoxilina e carboneo de lítio de Rio-Hortega. O espaço perivascular é limitado por duas membranas vasculares; a que está em continuação com a aracnoide envolve veias e artérias até as suas transformações em arteriolas e venulas, constituindo uma membrana completa com núcleos uniformemente espaçados, que nos capilares é descontínua, encontrando-se fibroцитas ocasionais e histiocitos pericapilares; a outra externa ou membrana neural continua-se com a pia e acompanha as artérias, num pequeno trajeto (1-2mm) enquanto nas veias prolonga-se até às venulas. As membranas gliais principiam na extremidade central das arteriolas e venulas e continuam-se até a superfície do cérebro constituindo a parede externa daquelas partes dos espaços peri-vasculares que não possuem revestimento mesotelial externo: os capilares cerebrais, feita exceção da fixação dos pedículos astrocitários, são anatomicamente similares aos capilares dos outros tecidos, não existindo por isso barreira anatômica entre capilares do cérebro e tecido cerebral. O autor que no seu trabalho preocupou-se muito de questões técnicas, identifica 4 espaços artificiais, devidos a retrações ou causas patológicas: a) espaço entre adventícia do vaso e parede interna dos espaços perivasculares; b) espaço, chamado erroneamente de Hiss, entre a parede mesotelial externa e a membrana glial; c) espaço chamado de Held, entre a membrana glial e substância cerebral; d) espaço peri-celular que continua-se com o espaço de Held.

Glees (15) diz que os astroцитas e possivelmente os oligodendroцитas envolvem as paredes vasculares por meio de prolongamentos e processos em placas, constituindo uma barreira glial, e com uma grande quantidade de placas terminais a "membrana limitans gliae perivascular". Os espaços sub-aracnoideos comunicam com os espaços perivasculares que estão situados entre a adventícia e a membrana limitans gliae perivascular: a glia atua aqui como uma barreira ao líquido dos espaços da mesma maneira como a membrana limitans gliae marginalis ao líquido dos espaços sub-aracnoideos. Discute a significação das relações entre glia e espaços perivasculares e glia e paredes capilares, conside-

rando a extensão dos espaços perivasculares e onde eles se situam nas paredes do vaso, se eles circundam os capilares e qual a contribuição da glia nas paredes capilares. O tecido pio-aracnoidal acompanha os vasos por uma distância considerável dentro da substância cerebral onde funde-se com a adventícia perivascular, fusão que leva a formação dos anéis piais constituindo-se assim, logo depois, os espaços perivasculares dentro da adventícia, separados do tecido cerebral pela membrana limitans gliae perivascular. Em relação aos capilares diz que nas suas preparações os espaços perivasculares são visíveis circundando os vasos cerebrais maiores, sendo difícil a individualização nas pequenas artérias e capilares. Discute também a organização estrutural dos capilares e o problema de uma bainha glial fechada, base da barreira hemato-encefálica, constituída pelo endotélio e pela membrana limitans gliae perivasculares. O autor dedica também um capítulo ao problema das mudanças trazidas pela idade na neuroglia com amplas referências bibliográficas.

SCHALTENBRAND (16) afirma que em dilatações patológicas o espaço permanece como um estreito istmo, mas apesar disso pode-se fazer passar mediante pressão suficiente material líquido e corpuscular através desse anel do espaço sub-aracnoidal para o tecido colágeno perivascular e até tumores deslocam-se através dele. Não pôde verificar com segurança até onde alcançam os espaços repletos de liquor no tecido colágeno perivascular normal e não se pronuncia sobre a existência de um espaço contendo liquor como último prolongamento do espaço sub-aracnoidal no pré-capilar.

Entre os tratadistas mais recentes, Bairati (17), baseado também em numerosas pesquisas próprias e da sua escola, analisa mais profundamente o problema. Existe um só espaço peri-vascular entre adventícia dos vasos (parede interna) e outra estrutura limite (parede externa) constituída ou do conjuntivo ou do tecido glial. O espaço pode ser dividido pelas suas características em 3 trechos; um compreendendo os vasos mais volumosos, o segundo até o distrito capilar e o terceiro ao nível dos capilares mesmos. No primeiro trecho o conjuntivo pial se invagina em dedo de luva constituindo um tubo cuja superfície excêntrica entra em contacto com a membrana gliosa sub-pial, enquanto a interna olha para o espaço ligando-se com pequenas bridas conectivas a adventícia vascular; terminando o trecho, a bainha pial avizinha-se da adventícia constituindo o estrangulamento ou anel de Schaltenbrand e Bailey. No segundo

trecho, demonstrável até ao nível de vasos de 30 micra, a adventícia é mais sutil, a bainha pial se desfibrila originando cavinhas conectivais que se perdem na perede vascular e a mesma camada pial constitui a parede externa do espaço que aparece assim como um conjunto de fissuras intercomunicantes. No terceiro trecho o espaço peri-vascular desaparece e a glia entra em contato com a parede vascular.

Êstes em resumo os principais trabalhos sôbre demonstrações morfológicas dos espaços de Wirchow-Robin. Quere-mos salientar que nos limitamos à bibliografia mais importante e mais relacionada com a nossa pesquisa sôbre o comportamento da membrana pio-glial, vasos e espaços perivasculares durante injeções hipertônicas endovenosas, que já comunicada parcialmente (18) agora apresentamos com detalhes mais amplos.

MATERIAL E MÉTODOS

Utilizamos para a presente pesquisa a substância perfurada anterior de 16 cães de raça não identificada, discriminados na Tabela I, pelo número, sexo, pêso e idade.

TABELA I

CÃO N.º	SEXO	PÊSO	IDADE
C1	♂	13 kg.	adulto
C7	♂	21 kg.	adulto
C8	♂	13 kg.	adulto
C10	♀	17 kg.	adulto
C11	♂	19 kg.	adulto
C12	♀	15 kg.	adulto
C15	♀	9 kg.	adulto
C20	♂	9,5 kg.	adulto
C23	♂	11 kg.	adulto
C24	♂	13 kg.	adulto
C25	♀	9 kg.	jovem
C26	♂	18 kg.	adulto
C27	♀	9,5 kg.	adulto
C28	♂	8,5 kg.	adulto
C29	♀	8 kg.	jovem
C30	♂	9 kg.	jovem

Passamos agora à exposição detalhada dos métodos utilizados. No cão em anestesia total membutálica na proporção de 33 mg por quilograma de peso, injeta-se na veia femural 20cc. de solução hipertônica de cloreto de sódio (20 por mil) muito lentamente levando de 6 a 10 minutos. Na região temporal esquerda corta-se com uma incisão longitudinal a pele, o músculo temporal e o periostio, que são afastados para permitir a trepanação manual de uma área óssea de 2-3 cm de diâmetro: incisa a duramadre com o bisturi introduzia-se logo no espaço sub-aracnoideo de um sulco cerebral um pequeno tubo de polietileno ligado a uma seringa contendo 20cc. de uma solução a 1% de tinta da Índia injetada lentamente durante 6-8 minutos. Logo depois da injeção, cerca de 20 minutos, procedia-se a fixação in vivo do animal com formol a 10% (fig. n.º 1).

Os casos C25, C26, C27, C28, C29 e C30 foram utilizados como controle e por isso não foi nêles praticada a injeção hipertônica nem a injeção no espaço sub-aracnoideo sendo exclusivamente fixados em vivo em anestesia nembutálica.

Procedia-se em seguida a extração do encéfalo realizando a dissecação da pele, aponeuroses, músculos e periosteo com incisão circular, serrando sucessivamente a abóboda craniana, que era retirada junto com a dura madre. Levantando os lobos frontais cortavam-se sucessivamente o II e III par crânico, as duas carótidas internas e o pedículo da hipófise e, depois de desinserida a tenda do cerebelo, os pares crânicos IV, V, VI, VII, VIII, IX, X, XI, XII e, com corte transversal, a medula espinal e as artérias vertebrais.

O Encéfalo era colocado numa bandeja com base para cima procedendo-se logo com uma fina tesoura a abertura do cavo sub-aracnoideo na parte central da base do cérebro, que no cão é amplo e profundo: secciona-se a cisterna do quiasma até a cisterna interpenduncular posteriormente, a cisterna da lâmina terminal anteriormente e a cisterna da fossa lateral de Silvio lateralmente, evidenciando-se o decurso das artérias e veias, que são cortadas, visualizando assim a substância perfurada anterior.

Delimitada a área da substância perfurada anterior, com cortes em profundidade até a área estriada, retiravam-se as peças, que fixadas em líquido de Rio-Hortega ou em formol a 10% eram incluídas em parafina.

Para cada caso foram cortados grupos de secções seriadas, da espessura de 20 micra, indo da superfície até 10mm de profundidade, corados com o método de Mallory, segundo

Celestino da Costa e Chaves (19) com pequenas modificações, que damos por extenso:

- 1) fixação em vivo com formol a 10% ou com líquido de Rio-Hortega: o material permanece sempre em formol a 10% durante 5-10 dias;
- 2) inclusão em parafina;
- 3) cortes de 20 micra;
- 4) os cortes são corados em solução aquosa de fucsina ácida a 0,5% durante 5-10 minutos;
- 5) os cortes são passados em seguida na seguinte solução:
azul de anilina 0,5 gr
orange G 2 gr
Ácido fosfomolibdico 1%, 100cc
- 6) lavagem em água destilada e desidratação em álcool a 95, várias vezes;
- 7) passagem em xilol e montagem em bálsamo.

Com a câmara lúcida eram executados desenhos com o aumento de 700 diâmetros, limitados a uma superfície quadrada de 7cm de lado, desenhando-se nesta área os vasos e a membrana pio glial; para cada caso foram executados 10 destes desenhos, correspondendo cada um a 1mm sucessivo de profundidade (figs. n.º 2 e 3).

Cada desenho era depois estudado separadamente calculando em mm com o planímetro a área dos vasos e a área da membrana pio-glial, cuja diferença nos dava a área dos espaços perivasculares.

Os dados experimentais deste trabalho estão representados nas tabelas n.º 2 e 3.

Para o cálculo do erro-padrão da média (e) foi empregada a seguinte fórmula:

$$e = \sqrt{\frac{S (x - \bar{x})^2}{n (n - 1)}}$$

onde e = erro — padrão da média

$(x - \bar{x})$ = desvios em relação à média

$S (x - \bar{x})^2$ = soma dos quadrados dos desvios

n = número de dados

Na comparação entre as médias de grupos tratados e controles foi empregado o teste de significância de Student-

Fischer através do seguinte cálculo $t = \frac{\overline{x_1} - \overline{x_2}}{e o}$

onde $\overline{x_1}$ e $\overline{x_2}$ médias dos grupos tratado e controle

e o = erro-padrão da diferença (Tabela n.º 4)

A análise estatística dos dados do presente trabalho foi realizada pelo Dr. Edgar M. Wagner, ao qual agradecemos.

CONSIDERAÇÕES E CONCLUSÕES

Sendo este trabalho uma nota prévia e reservando-nos para uma mais ampla análise dos resultados, queremos fazer só algumas considerações em torno das nossas pesquisas experimentais, salientando sobretudo os aspectos técnicos e as conclusões mais interessantes.

Sem dúvida não é mais possível limitar os estudos aos aspectos puramente morfológicos dos espaços perivascularres: os vasos cerebrais e a membrana pio-glial que delimita os espaços perivascularres devem ser analisados no aspecto morfo-funcional.

As injeções endovenosas hipertônicas permitem uma visão mais clara destes espaços, à causa da grande quantidade de líquido cérebro espinal que os enche nestas condições experimentais, favorecendo assim a possibilidade de um estudo mais profundo da membrana pio-glial e dos vasos.

Não queremos ainda formular hipóteses ou conclusões definitivas: as presentes pesquisas devem ser ampliadas com uma análise da ação dos constituintes nervosos durante as injeções hipertônicas.

Todavia, os estudos estatísticos (Tabelas n.º 2, 3, 4) nos revelam alguns aspectos bastante significativos que queremos salientar:

- a) da comparação entre as médias da medida externa observa-se um aumento estatisticamente significativo ($P < 0,01$) na área pio-glial dos animais tratados.
- b) a área vascular, contudo, dos tratados demonstra uma significância de apenas $P < 0,02$.
- c) o espaço perivascular naturalmente é muito maior nos tratados em relação aos controles ($P < 0,01$).

RESUMO

O autor estudou a membrana pio-glial e os vasos dos espaços perivasculares da substância perfurada anterior, depois da injeção de uma solução hipertônica de cloreto de sódio a 20/1000.

Dez cães adultos foram usados para esta experiência e sacrificados in vivo 20 minutos depois por meio de uma injeção de formol a 10%, outros seis cães foram sacrificados como contrôles.

Para cada caso foram cortados grupos de secções seriadas da espessura de 20 micra, indo da superfície até 10mm de profundidade: com a câmara lúcida eram executados desenhos com o aumento de 700X, limitados a uma superfície quadrada de 7cm. Para cada caso foram executados 10 destes desenhos, correspondendo cada um a 1mm sucessivo de profundidade.

Cada desenho era depois estudado separadamente calculando em mm com o planímetro a área dos vasos e a área da membrana pio-glial.

Usando o teste de significância de Student-Fischer observa-se um aumento estatisticamente significativo, $P < 0,01$, na área pio-glial e no espaço perivascular.

SUMMARY

The author have studied the pio-glial membrana and vessels of peri-vascular spaces of the anterior perfurated substance, after injection of hyperponic solutions of 20/1000 sodium chloride.

Ten adult dogs used for this experiment were sacrificed by in vivo injections of 10% formalina 20 minutes later; 6 other dogs were sacrificed as controls.

In each case groups of serial sections of 20 were made from the surface to a depth of 10 mm and stained by Mallory's method. Drawings were made of the pio-glial membranes, with 7 cm at 700 x magnification, by means of a lucid-chamber. Ten drawings were made for each case, each one corresponding to a successive dept of 1 mm; the area of the pio-glial membrana and the area of vessels computed by means of a planimeter.

Using Student-Fisher's test was found that a comparison among the averages demonstrated a statistically significant increase, $P < 0,01$ in the pio-glial areas and in the peri-vascular spaces.

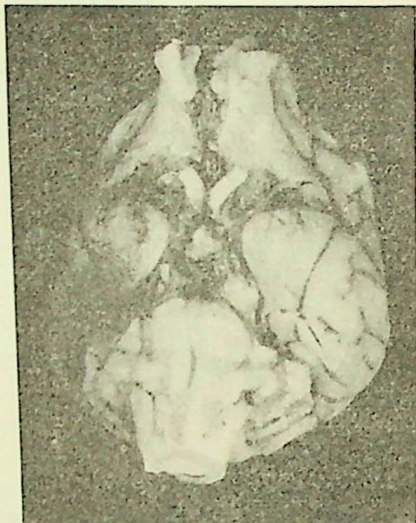
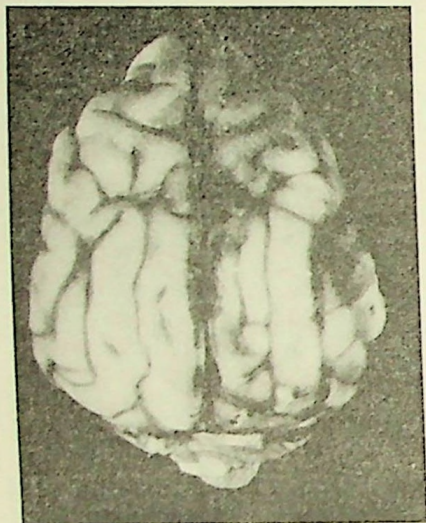


FIG. 1 — Encéfalo de cão com injeção de tinta da índia nos espaços sub-aracnoideos

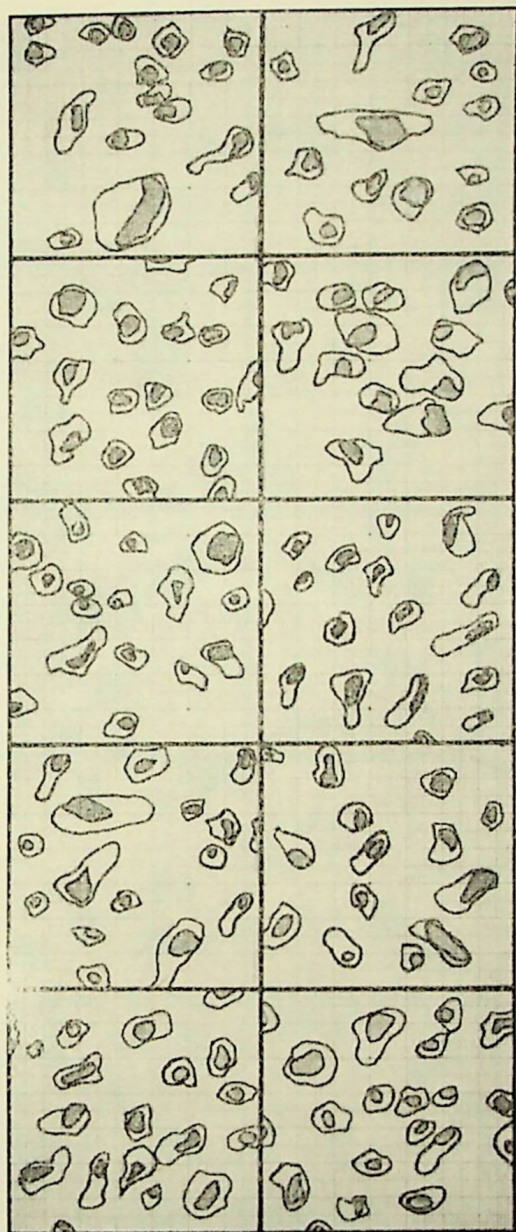


FIG. 2 — Desenhos com a câmara lúcida num caso tratado

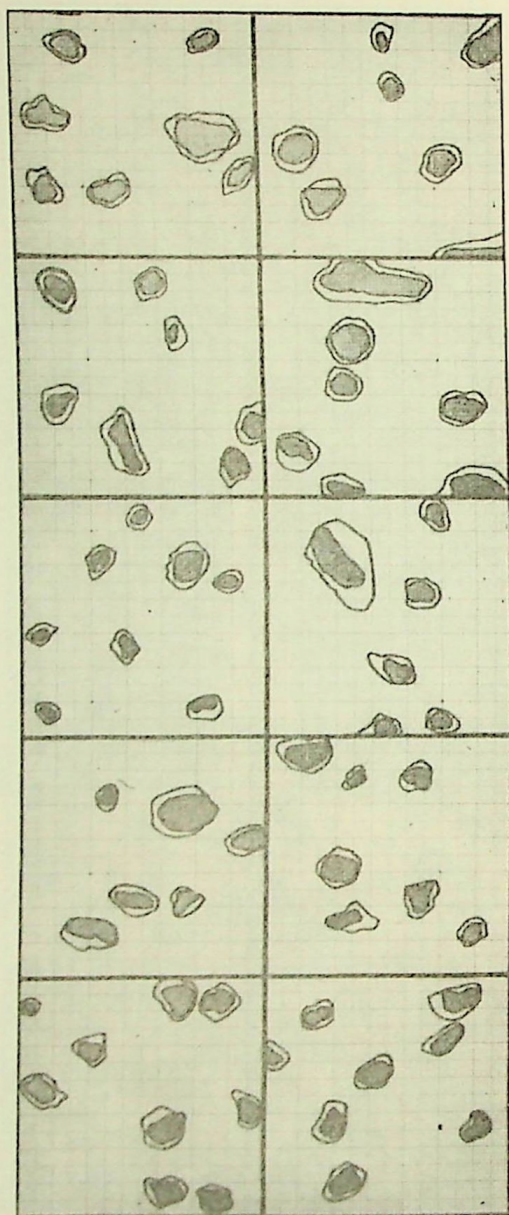


FIG. 3 — Desenhos com a câmara lúcida num caso controle

TABELA II

	CASO C1			CASO C7			CASO C8			CASO C10		
Prof. em mm.	MPG	V	EPV	MPG	V	EPV	MPG	V	EPV	MPG	V	EPV
1	8,9	2,4	6,5	10,4	3,6	6,8	4,3	1,0	3,3	6,2	2,2	4,0
2	12,2	3,3	8,9	10,4	5,2	4,5	6,2	1,6	4,5	8,5	3,7	4,8
3	10,9	3,6	7,1	6,0	1,6	3,2	11,9	3,5	7,7	8,4	2,9	5,1
4	9,7	2,4	6,6	10,2	2,9	6,6	13,9	4,6	9,0	8,9	3,8	5,0
5	10,7	3,4	6,8	5,1	1,6	2,6	12,9	3,5	9,0	8,3	4,0	4,1
6	10,4	2,8	7,0	8,1	1,9	4,9	11,6	3,4	8,2	10,9	5,4	5,5
7	7,9	2,2	4,7	8,4	2,6	5,1	12,2	3,6	8,1	9,3	3,6	5,4
8	7,9	1,8	5,5	10,9	3,0	6,9	12,5	5,7	6,6	11,3	5,1	6,1
9	13,4	3,8	8,3	16,6	3,7	12,2	10,6	3,6	6,7	9,8	4,6	4,7
10	10,4	2,7	6,7	14,0	3,3	9,8	14,4	3,5	10,9	9,2	3,5	4,6
TOTAL	102,4	28,4	68,1	99,8	29,4	61,6	110,5	34,0	74,0	90,8	38,8	49,3
M. Aritmét.	10,24	2,84	6,81	9,98	2,94	6,16	11,05	3,40	7,40	9,08	3,88	4,93

	CASO C11			CASO C12			CASO C15			CASO C20			CASO C23			CASO C24		
Prof. em mm	MPG	V	EPV	MPG	V	EPV	MPG	V	EPV	MPG	V	EPV	MPG	V	EPV	MPG	V	EPV
11	7,5	2,6	4,9	11,9	1,7	4,3	11,8	4,4	7,4	7,4	2,7	4,7	10,9	3,6	7,3	7,9	2,3	5,6
22	7,4	3,2	4,2	9,6	3,3	5,7	9,4	3,4	6,0	12,0	6,1	5,9	11,9	4,3	7,5	9,8	3,1	6,7
33	9,4	3,9	5,4	9,8	3,8	5,0	11,1	4,4	6,7	9,0	3,4	5,4	11,3	4,1	7,2	9,1	3,2	5,7
44	8,8	4,5	4,2	10,2	4,2	7,0	13,2	4,0	9,2	10,5	3,9	6,2	12,1	4,0	7,7	11,8	3,8	7,4
55	11,3	5,0	5,8	6,0	3,6	4,7	9,1	3,2	5,9	14,5	5,7	8,8	11,4	3,3	7,2	11,8	4,1	7,3
66	9,7	3,8	5,8	9,2	4,6	6,7	9,6	3,3	6,0	9,3	3,8	5,5	10,5	3,3	6,3	13,5	3,8	8,1
77	10,4	4,0	6,4	9,1	5,0	6,4	12,1	3,3	8,4	9,2	3,2	5,3	11,6	4,2	7,2	10,5	3,6	6,8
88	11,8	5,3	6,3	11,6	3,4	5,9	9,0	3,5	5,3	9,4	3,5	5,6	12,3	3,5	8,3	9,7	2,2	7,4
99	10,4	4,7	5,3	9,0	3,7	5,7	11,4	3,8	7,3	11,7	4,7	7,0	13,8	4,4	8,8	10,4	3,1	7,2
110	13,4	5,6	7,6	11,3	4,1	5,6	10,5	3,2	6,7	12,7	4,8	7,7	13,6	5,0	8,6	10,4	2,5	7,9
Total	100,1	42,6	55,9	67,7	37,4	57,0	107,2	36,5	68,9	105,7	41,8	62,1	119,4	39,8	76,1	104,9	31,7	70,1
M. Arit.	10,01	4,26	5,59	9,77	3,74	5,70	10,72	3,65	6,89	10,57	4,18	6,21	11,94	3,98	7,61	10,49	3,17	7,01

TABELA III

	CASO C25			CASO C26			CASO C27			CASO C28			CASO C29			CASO C30		
Prof. em mm.	MPG	V	EPV	MPG	V	EPV	MPG	V	EPV	MPG	V	EPV	MPG	V	EPV	MPG	V	EPV
1	6.1	2.8	3.3	6.3	3.8	2.5	8.2	2.7	5.5	7.0	3.4	3.4	7.5	3.1	4.4	4.3	2.1	2.2
2	7.9	3.4	4.5	6.9	3.9	3.0	8.6	3.2	5.1	9.1	3.9	5.2	12.2	4.5	7.3	4.0	1.5	2.5
3	7.2	4.1	3.1	6.2	2.9	3.3	8.3	2.4	5.9	7.7	2.5	5.1	6.3	1.7	3.6	3.6	1.8	1.8
4	4.2	2.3	1.7	9.1	4.9	4.2	8.9	3.1	5.8	9.4	3.3	6.1	8.8	3.9	4.9	5.8	2.4	3.4
5	3.0	1.5	1.5	4.7	2.1	2.6	6.3	2.4	4.3	8.9	3.2	5.7	5.2	2.3	2.9	5.1	2.5	2.6
6	6.4	3.4	3.0	6.4	2.8	3.6	8.0	3.6	4.4	10.3	4.1	6.2	8.7	3.2	5.5	5.4	2.4	2.9
7	4.7	3.3	1.4	5.5	3.3	2.2	9.6	4.1	5.5	7.8	3.8	3.8	6.3	2.5	3.8	4.3	1.8	2.2
8	5.4	3.1	2.3	4.9	2.9	2.0	9.8	3.2	6.4	9.2	3.2	6.0	5.3	1.9	3.4	8.2	3.3	4.9
9	6.0	2.8	3.2	6.6	3.8	2.8	8.9	2.4	6.5	6.6	2.1	4.5	6.3	2.7	3.6	7.4	3.5	3.9
10	4.7	2.9	1.8	5.2	2.7	2.5	8.4	2.9	5.5	7.3	2.5	4.8	7.1	2.3	6.9	7.4	3.1	4.1
TOTAL	55.6	29.6	25.8	61.8	33.1	28.7	85.5	30.0	54.9	83.3	32.0	50.8	73.7	28.1	46.3	55.5	24.4	30.5
M. Aritm.	5.56	2.96	2.58	6.18	3.31	2.87	8.55	3.00	5.4	8.33	3.20	5.08	7.37	2.81	4.63	5.55	2.44	3.05

TABELA IV

CASOS EXPERIMENTAIS					CASOS CONTROLES		
CASO N.º	MEMBRANA P. GLIAL	VASO	ESPAÇO P. V.	CASO N.º	MEMBRANA P. GLIAL	VASO	ESPAÇO P. V.
C1	10,2 ± 0,55 *	2,8 ± 0,21	6,8 ± 0,38	C25	5,6 ± 0,46	3,0 ± 0,22	2,6 ± 0,32
C7	10,0 ± 1,09	2,9 ± 0,35	6,2 ± 0,93	C26	6,2 ± 0,40	3,3 ± 0,25	2,9 ± 0,21
C8	11,1 ± 1,01	3,4 ± 0,42	7,4 ± 0,22	C27	8,6 ± 0,23	3,0 ± 0,18	5,5 ± 0,23
C10	9,1 ± 0,45	3,8 ± 0,30	4,9 ± 0,20	C28	8,3 ± 0,38	3,2 ± 0,21	5,1 ± 0,31
C11	10,0 ± 0,59	4,3 ± 0,30	5,6 ± 0,33	C29	7,4 ± 0,66	2,8 ± 0,28	4,6 ± 0,48
C12	9,8 ± 0,54	3,7 ± 0,28	5,7 ± 0,27	C30	5,6 ± 0,51	2,4 ± 0,21	3,1 ± 0,31
C15	10,7 ± 0,45	3,7 ± 0,15	6,9 ± 0,40				
C20	10,6 ± 0,67	4,2 ± 0,35	6,2 ± 0,40				
C23	11,9 ± 0,34	4,0 ± 0,18	7,6 ± 0,24				
C24	10,5 ± 0,50	3,2 ± 0,21	7,0 ± 0,26				
—	10,39 ± 0,24	3,60 ± 0,16	6,43 ± 0,27	—	6,92 ± 0,63	2,95 ± 0,13	3,97 ± 0,51
t **	6,088	2,778	4,695	* Média Aritmética erro padrão médio			
P ***	<0,01	<0,02	<0,01	** Teste de Student — Fisher			
				*** Probabilidade			

BIBLIOGRAFIA

- 1) Robin, C. H. — 1859 — Recherches sur quelques particularités de la structure des capillaires de l'encéphale.
- 2) Pestalozzi — citado por Gadrat (1931)
- 3) Kolliker — citado por Gadrat (1931)
- 4) Virchow — citado por Patek (1914)
- 5) His — citado por Gadrat (1931)
- 6) Key, A. e Retzius, G. — 1875 — Studien in der Anatomie des Nervensystems und des Bindegewebes. Stockolm.
- 7) Held, H. — 1909 — Über die Neuroglia marginalis der menschlichem Grosshirnrinde. Monatschr. f. Psychiatr. und. Neur. vol. 26, 360-416.
- 8) Weed, H. — 1915/16 — The establishment of the circulation of cerebro-spinal fluid. Anat. Record, vol. 10, 256-258.
- 9) Weed, H. — 1917 — An anatomical consideration of the cerebro-spinal fluid. Anat. Recor. vol. 12, 461-496.
- 10) Weed, H., Mc Kibben, P. — 1919 — Pressure changes in the cerebro spinal fluid following intravenous injections of solutions of various concentrations. Am. J. Physiol. vol. 48, 512-530.
- 11) Weed, H. — 1923 — The absorption of cerebro-spinal fluid into the venous system. Am. J. Anat. vol. 31, 191-221.
- 12) Schaltenbrand, G. e Bailey, P. — 1928 — Die perivaskuläre piagliamembran des Gehirns. J. f. Psychol. u. Neurol., vol. 35, 199-278.
- 13) Gadrat, J. — 1913 — De l'espace perivascular du cerveau et de la mcelle, 5-36, Librairie J. B. Bailliére et Fils, Paris.
- 14) Patek, R. — 1944 — The perivascular space of the mammalian brain. Anat. Recor., vol. 88, 1-24.
- 15) Glees, P. — 1955 — Neuroglia, Morphology and function. 39-48 e 65-66. C. Thomas, Springfield.
- 16) Schaltenbrand, G. — 1958 —
- 17) Bairati, A. — 1959 — Trattato di Anatomia Umana. Vol. II, pág. 96-104 e 492, e 637-649. Minerva Medica, Torino.
- 18) Contu, P. — Experimental studies about the pio-glial membrana: behavior of the membrana during endovenous hypertonic injection. Anatomical Record, vol. 142, n.º 2, 301, 1962.
- 19) Da Costa, C. e Chaves, R. — Manual de técnica histológica, pág. 195, Portugalia Editora, Lisboa, 1943.