

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
FACULDADE DE VETERINÁRIA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS  
VETERINÁRIAS**

**VASCULARIZAÇÃO ARTERIAL DA REGIÃO HIPOCAMPAL EM  
*Hydrochoerus hydrochaeris* (capivara)**

**SUELI HOFF RECKZIEGEL**

**Porto Alegre  
2003**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
FACULDADE DE VETERINÁRIA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS  
VETERINÁRIAS**

**VASCULARIZAÇÃO ARTERIAL DA REGIÃO HIPOCAMPAL EM  
*Hydrochoerus hydrochaeris* (capivara)**

Autor: Sueli Hoff Reckziegel.

Tese apresentada como requisito parcial  
para obtenção do grau de Doutor em  
Ciências Veterinárias na área de  
Anatomia.

Orientador: Dra Maria Isabel Albano  
Edelweiss.

Co-orientador: Dr. Felipe Luís  
Schneider.

**Porto Alegre**  
2003

R298v Reckziegel, Sueli Hoff

Vascularização arterial da região hipocampal em *Hydrochoerus hydrochaeris* (capivara). / Sueli Hoff Reckziegel - Porto Alegre: UFRGS, 2004.

135 f.; il. – Tese (Doutorado) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade de Veterinária, Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias, Porto Alegre, BR-RS, 2004. Edelweiss, Maria Isabel Albano, Orient.

1. Anatomia animal : capivaras 2. Vascularização cerebral : *Hydrochoerus hydrochaeris* 3. Roedores  
I. Edelweiss, Maria Isabel Albano, Orient. II. Schneider, Felipe Luís III. Título

CDD 619.1

Catálogo na fonte preparada pela Biblioteca da  
Faculdade de Veterinária da UFRGS

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus por me ter permitido entrar nesta luta e ao meu anjo guardião pela assistência concedida.

À minha orientadora Dra Maria Isabel Edelweis pelo carinho e compreensão.

Ao co-orientador Dr. Felipe Schneider pela amizade, apoio e orientação.

Aos meus queridos filhos Cristina, Elisa, Mariana e Tiago por compartilharem esta vida comigo.

Ao meu esposo Paulo pela compreensão e apoio.

À bolsista Francine Balzaretto e à aluna Raquel Valim Labres pela ajuda nas dissecções das peças, desenhos, pelo companheirismo e bons momentos passados juntas.

Aos colegas de curso João César Dias de Oliveira, Jurema Depedrini, Ana Cristina Pacheco Araújo pela convivência maravilhosa, pelo apoio quando necessário e pela amizade.

À aluna Carolina pela ajuda na preparação das peças e retirada dos encéfalos da caixa craniana.

Às colegas Tânia Lindemann e Paulete Culau pela amizade e apoio.

Aos Frigoríficos Líder e Bassanense pelo fornecimento dos animais.

## RESUMO

O objetivo deste trabalho foi de angariar conhecimentos sobre a vascularização arterial da região hipocampal em *Hydrochoerus hydrochaeris*, descrevendo através da repleção vascular e dissecação anatômica a artéria cerebral caudal e ramos dos ramos terminais da artéria basilar que fazem o aporte sanguíneo para o hipocampo, mapeando seus territórios. Utilizou-se 68 hemisférios cerebrais de *Hydrochoerus hydrochaeris*, machos e fêmeas, injetados com Látex 603 ou Látex Frasca, pigmentado em vermelho e azul, fixados em solução de formol a 20%. A artéria cerebral caudal originou-se do ramo terminal da artéria basilar rostral à raiz do nervo oculomotor. Logo após sua emergência lançou a artéria tectal rostral em 27,9% dos casos. Em seguida cruzou os pedúnculos cerebrais, dorsalmente aos corpos geniculados e ao pulvinar, emitindo pequenos ramos perfurantes para estas estruturas. Enquanto a artéria cerebral caudal percorreu a superfície do giro para-hipocampal, dorsalmente foram emitidos pequenos ramos que penetraram no sulco hipocampal, rostromedialmente a artéria coroidéia caudal e caudalmente de três a onze ramos corticais. A artéria coroidéia caudal apresentou-se única em 85,3% dos casos, dupla em 13,2% e ausente em 1,5%. A artéria coroidéia rostral originou-se do ramo terminal da artéria basilar logo após a emergência da artéria cerebral caudal anastomosando-se com a artéria coroidéia caudal suprindo o plexo coriáideo do terceiro ventrículo e os ventrículos laterais. Ao longo de seu curso tanto a artéria coroidéia caudal como a artéria coroidéia rostral lançaram ramos hipocampais que anastomosaram-se entre si e com os ramos emitidos pela artéria cerebral caudal formando verdadeiras redes. Os ramos terminais da artéria cerebral caudal cruzaram o esplênio do corpo caloso para distribuírem-se na superfície caudomedial do hemisfério cerebral. Os limites territoriais da artéria cerebral caudal compreenderam a face caudal do lobo piriforme, a face tentorial, a porção retroesplênica da face medial e também uma estreita área da face dorsolateral do hemisfério cerebral margeando as fissuras longitudinal dorsal e transversa do cérebro. A vascularização arterial do hipocampo da capivara foi suprida por ramos originados da artéria cerebral caudal e pela artéria coroidéia rostral.

**ABSTRACT**

*This study aimed at obtaining some knowledge on the arterial vascularization of the hippocampal region in Hydrochoerus hydrochaeris and also describing by vascular repletion and anatomic dissection the caudal cerebral artery and the branches of the basilar artery which supply blood to the hippocampus. A total number of 68 brain hemispheres of female and male Hydrochoerus hydrochaeris were injected with Latex 603 or Latex Frasca, stained in red and blue, fixed in formalin at 20%. The caudal cerebral artery derived from the terminal branch of the basilar artery rostrally of the root of the oculomotor nerve. Immediately after its emergence, the caudal cerebral artery gave off the rostral tectal artery in 27.9 % of the specimens. It then crossed the cerebral peduncles, dorsally to the geniculate bodies and to the pulvinar, giving off small perforating branches towards these structures. While the caudal cerebral artery ran along the surface of the hippocampal gyrus, it gave off small hippocampal branches dorsally, which penetrate the hippocampus groove, rostromedially these artery also gave off the caudal choroidal artery and caudally tree to eleven cortical branches. The caudal choroidal artery was present as a single vessel in 85.3%, a double vessel in 13.2%, and it was absent in 1.5% of the specimens. The rostral choroidal artery derived from the basilar terminal trunk, immediately after the emergence of the caudal cerebral artery, and formed an anastomosis with the caudal choroidal artery, forming the choroidal plexus of the third ventricule and the lateral ventricules. During their course, both caudal and rostral choroidal arteries gave off hippocampal branches, which were anastomosed with the branches given off by the caudal cerebral artery, forming a true network of vessels. The terminal branches of the caudal cerebral artery crossed the splenium of the corpus callosum and were distributed on the caudo-medial surface of the brain hemisphere. The territorial limits were the caudal face of the pyriform lobe, the tentorial surface, the retrosplenic portion of the medial surface, as well as a narrow area of the dorso-lateral face of the brain hemisphere, following the margins of the dorsal longitudinal and transverse fissures of the brain. The arterial vascularization of the capybara hippocampus was supplied by branches derived from the caudal cerebral artery and the rostral choroidal artery.*

**LISTA DE FIGURAS**

FIGURA 1 – Obs. 1D .....	35
FIGURA 2 – Obs. 1 E .....	36
FIGURA 3 – Obs. 2 D .....	37
FIGURA 4 – Obs. 2 E .....	38
FIGURA 5 – Obs. 3 D .....	39
FIGURA 6 – Obs. 3 E .....	40
FIGURA 7 – Obs. 4 D .....	41
FIGURA 8 – Obs. 4 E .....	42
FIGURA 9 – Obs. 5 D .....	43
FIGURA 10 – Obs. 5 E .....	44
FIGURA 11 – Obs. 6 D .....	45
FIGURA 12 – Obs. 6 E .....	46
FIGURA 13 – Obs. 7 D .....	47
FIGURA 14 – Obs. 7 E .....	48
FIGURA 15 – Obs. 8 D .....	49
FIGURA 16 – Obs. 8 E .....	51
FIGURA 17 – Obs. 9 D.....	52
FIGURA 18 – Obs. 9 E .....	53
FIGURA 19 – Obs. 10 D .....	54
FIGURA 20 – Obs. 10 E .....	54
FIGURA 21 – Obs. 11 D .....	55
FIGURA 22 – Obs. 11 E .....	56
FIGURA 23 – Obs. 12 D.....	57
FIGURA 24 – Obs. 12 E .....	58
FIGURA 25 – Obs. 13 D .....	59
FIGURA 26 – Obs. 13 E .....	60
FIGURA 27 – Obs. 14 D .....	61
FIGURA 28 – Obs. 14 E .....	62
FIGURA 29 – Obs. 15 D .....	63
FIGURA 30 – Obs. 15 E .....	64
FIGURA 31 – Obs. 16 D .....	65

FIGURA 32 – Obs. 16 E .....	66
FIGURA 33 – Obs. 17 D .....	67
FIGURA 34 – Obs. 17 E .....	68
FIGURA 35 – Obs. 18 D.....	69
FIGURA 36 – Obs. 18 E .....	70
FIGURA 37 – Obs. 19 D .....	71
FIGURA 38 – Obs. 19 E .....	72
FIGURA 39 – Obs. 20 D .....	73
FIGURA 40 – Obs. 20 E .....	74
FIGURA 41 – Obs. 21 D .....	75
FIGURA 42 – Obs. 21 E .....	76
FIGURA 43 – Obs. 22 D .....	77
FIGURA 44 – Obs. 22 E .....	78
FIGURA 45 – Obs. 23 D .....	79
FIGURA 46 – Obs. 23 E .....	80
FIGURA 47 – Obs. 24 D .....	81
FIGURA 48 – Obs. 24 E .....	82
FIGURA 49 – Obs. 25 D .....	83
FIGURA 50 – Obs. 25 E .....	84
FIGURA 51 – Obs. 26 D .....	85
FIGURA 52 – Obs. 26 E .....	86
FIGURA 53 – Obs. 27 D .....	87
FIGURA 54 – Obs. 27 E .....	88
FIGURA 55 – Obs. 28 D .....	89
FIGURA 56 – Obs. 28 E .....	90
FIGURA 57 – Obs. 29 D .....	91
FIGURA 58 – Obs. 29 E .....	92
FIGURA 59 – Obs. 30 D .....	93
FIGURA 60 – Obs. 30 E .....	94
FIGURA 61 – Obs. 31 D .....	95
FIGURA 62 – Obs. 31 E .....	96
FIGURA 63 – Obs. 32 D .....	97
FIGURA 64 – Obs. 32 E .....	98



FIGURA 65 – Obs. 33 D.....	99
FIGURA 66 – Obs. 33 E.....	100
FIGURA 67 – Obs. 34 D.....	101
FIGURA 68 – Obs. 34 E .....	102
FIGURA 69 – Obs. 34. Vista ventral das artérias da base do encéfalo de <i>Hydrochoerus hydrochaeris</i> sem a hipófise.....	103
FIGURA 70 – Obs. 16. Vista medial esquerda do hemisfério cerebral de <i>Hydrochoerus hydrochaeris</i> mostrando a distribuição da artéria cerebral caudal e da artéria coroidal rostral .....	104
FIGURA 71 – Obs. 34. Vista medial do hemisfério cerebral de <i>Hydrochoerus hydrochaeris</i> .....	105
FIGURA 72 – Representação esquemática mostrando o território da artéria cerebral caudal na superfície do encéfalo de <i>Hydrochoerus hydrochaeris</i> .....	106
FIGURA 73 – Obs. 34. Vista medial direita do hemisfério cerebral de <i>Hydrochoerus hydrochaeris</i> mostrando a distribuição da artéria cerebral caudal e da artéria coriíidea rostral .....	107
FIGURA 74 – Obs. 34 Vista medial esquerda do encéfalo de <i>Hydrochoerus hydrochaeris</i> mostrando a distribuição da artéria cerebral caudal e da artéria coroidal rostral .....	108
FIGURA 75 – Obs. 33. Vista medial direita do encéfalo de <i>Hydrochoerus hydrochaeris</i> mostrando a ausência da artéria coroidal caudal .....	109
FIGURA 76 – Obs. 9. Vista medial direita do encéfalo de <i>Hydrochoerus hydrochaeris</i> mostrando a artéria coroidal caudal dupla .....	110

**SUMÁRIO**

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	11
<b>2</b>	<b>REVISÃO DE LITERATURA</b> .....	13
<b>3</b>	<b>MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	28
<b>4</b>	<b>RESULTADOS</b> .....	30
<b>5</b>	<b>DISCUSSÃO</b> .....	111
<b>6</b>	<b>CONCLUSÕES</b> .....	116
	REFERÊNCIAS .....	118
	APÊNDICE 1 – Desenho esquemático das artérias da base do encéfalo de <i>Hydrochoerus hydrochaeris</i> .....	120
	APÊNDICE 2 – Localização, descrição e estratificação celular do hipocampo nas espécies domésticas .....	121
	ANEXO 1 – Informações sobre a espécie pesquisada: capivara ( <i>Hydrochoerus hydrochaeris</i> ) .....	129

## 1 INTRODUÇÃO

A capivara é um mamífero roedor, de origem sul-americana, herbívoro, semi-aquático, da família *Hydrochoeridae*, parecido com o suíno. O nome genérico *Hydrochoerus* significa porco de água e a designação vulgar “capivara”, de origem tupi-guarani, quer dizer comedor de capim. É o maior de todos os roedores, alcançando até 1,30 m de comprimento, 65 cm de altura, com peso médio de 55 kg. É um animal compacto, baixo, de pescoço grosso e curto, cabeça volumosa e sem cauda. A capivara constitui uma das alternativas alimentares para a população, por possuir carne de elevado valor nutricional, de textura fina e de agradável sabor, além de apresentar baixo custo de produção. A capivara é um dos animais da fauna brasileira que está muito próximo da domesticação, em virtude de sua extrema docilidade e de outras características biológicas desejáveis à domesticação. Reproduz-se com facilidade em cativeiro, apresenta estrutura familiar à base de grupo social, é polígamo, altamente prolífero e precoce.

Embora haja um crescente interesse na utilização da capivara em criadouros para fins comerciais, do ponto de vista da anatomia desta espécie existem poucos estudos. A irrigação encefálica constitui-se assunto de grande importância, uma vez que seu estudo encontra-se intimamente associado ao desenvolvimento do próprio sistema nervoso central.

Segundo Lewis quem primeiro descreveu o termo hipocampo foi Arantius em 1587, comparando a proeminência do assoalho do corno inferior do ventrículo lateral a um hipocampo ou cavalo marinho, hesitando entre os termos “cavalo-marinho” e “lagarta”. O primeiro anatomista a ilustrar o hipocampo foi Duvernoy em 1729. Wislow em 1732 sugeriu a denominação “corno de carneiro”. Mais tarde os anatomistas compararam o hipocampo às figuras da mitologia surgindo o termo “corno de Amon”, em analogia ao deus egípcio Amon, termo utilizado por Garengot em 1742. Todos estes termos foram sugeridos pela aparência intraventricular do hipocampo. Além do termo hipocampo também foram descritos dois pés: *pes hippocampi major* para o próprio hipocampo e *pes hippocampi minor* para a projeção no corno posterior do ventrículo lateral provocada pelo sulco calcarino. Segundo Williams e Warwick (1975) o termo *pes hippocampi* é reservado para designar a região anterior do hipocampo. Atualmente o termo hipocampo aplica-se a proeminência ventricular observada no assoalho do corno

ventral do ventrículo lateral. A primeira descrição sobre o aporte arterial do hipocampo humano deve-se a Uchimura (1928), que acreditava serem as variações no suprimento arterial a causa das diferentes respostas de certas áreas hipocampais à anoxia. Este autor descreveu duas artérias originadas da artéria cerebral posterior, como sendo as responsáveis pela irrigação do hipocampo. Devido a importância do trabalho e em sua homenagem, a artéria hipocampal mais calibrosa recebe, muitas vezes, o nome de artéria de Uchimura.

Após revisão bibliográfica, constatou-se a inexistência de qualquer referência ou citação, tanto em trabalhos científicos especializados como em compêndios anatômicos, sobre a vascularização arterial da região hipocampal em *Hydrochoerus hydrochaeris* (capivara). A escolha do tema se deve à existência de uma linha de pesquisa em desenvolvimento no Laboratório de Neuroanatomia (DCM - ICBS - UFRGS) sobre a vascularização encefálica e mais especificamente a hipocampal bem como complementar pesquisa realizada anteriormente (dissertação de mestrado). Assim posto, este trabalho será realizado principalmente devido ao seu ineditismo, sendo embasado em pesquisas sobre a vascularização arterial hipocampal de animais (coelho, gato, ovelha, gambá, cobaia, cão e macaco).

O objetivo do presente trabalho é angariar conhecimentos sobre a vascularização arterial da região hipocampal em *Hydrochoerus hydrochaeris*, descrevendo através da repleção vascular e dissecação anatômica a artéria cerebral caudal e ramos dos ramos terminais da artéria basilar que fazem o aporte sanguíneo para o hipocampo, mapeando seus territórios.

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

De Vriese (1905), em seu extenso trabalho sobre a significação morfológica das artérias cerebrais, classifica a formação do polígono arterial em três tipos distintos. O tipo I onde o fornecimento sangüíneo encefálico é feito exclusivamente pelas artérias carótidas internas ou seja pelo sistema carótico; o tipo II onde o sistema carótico e o sistema vértebro-basilar cooperam de forma conjunta, simétrica ou assimetricamente na irrigação cerebral e o tipo III em que apenas o sistema vértebro-basilar participa na irrigação encefálica.

Extraímos especificamente, segundo nosso interesse, apenas a descrição do tipo III, onde as artérias carótidas internas não intervêm quase mais na composição do círculo arterial de **Willis**, que é quase exclusivamente formado pelas artérias vertebrais. Estas se unem em uma calibrosa artéria basilar, que se divide em dois grandes ramos terminais. Cada um deles origina primeiramente a artéria cerebral posterior (caudal), recebe depois, quando não está ainda totalmente atrofiada, o vestígio da artéria carótida interna e emite, um pouco mais adiante, a artéria cerebral média. Este tipo, onde todas as artérias cerebrais são de origem vertebral, é encontrado em um grande número de roedores, em alguns quirópteros, alguns lemurianos e ainda em alguns edentados.

O círculo de **Willis** dos roedores deve sua variabilidade aos diferentes graus de atrofia da artéria carótida interna. É em alguns roedores que encontramos a maior parte do sangue encefálico proveniente da artéria carótida interna e onde também em outros roedores a artéria carótida interna não intervém mais no círculo de **Willis**, que é formado exclusivamente pelas artérias vertebrais. Entre estes dois tipos extremos há uma gama de transições. Porém, na maioria dos roedores, o sistema arterial encefálico vertebral sobrepõe-se ao carotídeo.

Artéria cerebral posterior (caudal): é, no estado primitivo, um ramo colateral do ramo terminal caudal da artéria carótida interna. Em um estágio mais recente, ela é, e forma o limite da anastomose, entre o ramo caudal da artéria carótida interna e o ramo da divisão da artéria basilar. Mais tarde, ela é a terminação do ramo de divisão desta última e, num estágio ainda mais recente, a artéria cerebral posterior é uma colateral do ramo de divisão dos ramos terminais da artéria basilar. Morfologicamente, então, a

artéria cerebral posterior (caudal) pertence ao grupo carotídeo e, apenas a seqüência de modificações vasculares secundárias, a faz pertencer ao domínio vertebral.

Heiman (1938) foi o primeiro a descrever a existência de arcadas vasculares de onde partem ramos que suprem o hipocampo, em seu trabalho sobre “Os vasos do corno de Ammon” onde utilizou encéfalo humano e descobriu que os ramos primários originários da artéria cerebral posterior anastomosam-se entre si e é destas arcadas anastomóticas que os ramos secundários originam-se usualmente em série de três.

Scharrer (1940) estudando a vulnerabilidade do corno de Ammon ao monóxido de carbono, no gambá, diz que, os ramos para o tecido nervoso do corno de Ammon, originados das artérias hipocampais, são em forma de ancinho.

Nilges (1944) em seu trabalho sobre as artérias do corno de Amon dos mamíferos utilizou três gambás, cinco cobaios, dois coelhos, dois gatos, dois cães e um macaco Rhesus, chegou à conclusão que praticamente todo o corno de Amon nas espécies estudadas é irrigado por artérias que surgem em forma de ancinho da artéria cerebral posterior ou de seus principais ramos. O gambá é exceção no qual a extremidade anterior do corno de Amon é suprida por um grande ramo da artéria cerebral anterior que é diretamente contínuo com o tronco principal da artéria cerebral posterior. No macaco o padrão é complicado pelo desenvolvimento de arcadas anastomóticas das quais originam-se, em forma de ancinho, os ramos que irrigam o corno de Amon. A parte temporal do corno de Amon parece ser mais bem vascularizada no cão, gato e macaco do que a parte occipital. O círculo de **Willis** na cobaia é formado sem a participação da artéria carótida interna.

No gambá o tronco principal da artéria cerebral posterior corre paralelamente a margem posterior e medial do corno de Ammon. Seus dois primeiros ramos são as artérias cerebelar superior e a comunicante posterior. Em seguida origina um grande vaso que supre a maior parte da porção mais baixa e posterior do corno (isto é, a parte mais próxima do círculo de **Willis**) por pequenos ramos em forma de ancinho. A porção anterior e superior são vascularizadas por pequenas artérias oriundas, de maneira similar, diretamente do tronco principal da artéria cerebral posterior. Perto da extremidade anterior do corno de Ammon, o tronco principal da artéria cerebral posterior é diretamente contínuo com um ramo dos ramos mediais posteriores da artéria cerebral anterior. A maioria das pequenas artérias em forma de ancinho passa no septo entre o corno de Ammon e o giro denteado e por isso são chamadas artérias septais. Elas suprem o próprio corno de Ammon e especialmente a porção para o ventrículo lateral.

Em geral as artérias septais são muito mais curtas na extremidade temporal, mais próximas do círculo de **Willis**, do que na extremidade anterior da formação hipocampal.

No cobaio o círculo de **Willis** foi encontrado derivando inteiramente das artérias vertebrais. A artéria basilar, que é formada pela união das duas artérias vertebrais, tem duas divisões terminais. Cada uma destas divisões emite em série a artéria cerebelar superior, as duas artérias cerebrais posteriores, a artéria coroidal anterior, a artéria oftálmica acessória e finalmente divide-se nas artérias cerebral média e anterior. A artéria carótida interna não participa na formação do polígono de **Willis**. A mais anterior das duas artérias cerebrais caudais corre ao longo da borda posterior da formação hipocampal e origina para ela, na forma de ancinho, uma série de ramos. Estes ramos entram no septo entre o corno de Ammon e o giro denteado. Quando a artéria alcança a região da parte lateral do colículo superior, ela, ou suas divisões terminais, dirigem-se para baixo para suprir o neocórtex das faces inferior, posterior e medial do lobo occipital. A maioria das artérias que se originam em forma de ancinho da divisão anterior da artéria cerebral posterior geralmente tornam-se artérias septais. Ocasionalmente um ramo da artéria cerebral posterior pode, após ter emitido uma artéria septal, curvar-se para o neocórtex, ou uma artéria septal pode enviar um ramo para o fundo ou a face inferior do giro denteado como descrito para o gambá. Anastomoses entre estes ramos são freqüentes na região do começo do septo entre o giro denteado e o corno de Ammon. Nenhuma anastomose foi encontrada entre as artérias septais na parte mais periférica do seu curso. Em um animal havia uma anastomose bem desenvolvida na extremidade temporal da formação hipocampal conectando um ramo da artéria coroidal anterior (ramo direto da parte terminal da artéria basilar) e o ramo terminal do primeiro grande ramo em forma de ancinho dos ramos originários da artéria cerebral posterior. Na extremidade acima da formação hipocampal existem, geralmente, anastomoses entre ramos da divisão anterior e posterior da artéria cerebral posterior. Em alguns casos a divisão posterior envia não mais do que um ramo para suprir a extremidade acima da formação hipocampal.

No coelho os dois ramos terminais da artéria basilar, antes deles tornarem-se as artérias cerebrais posteriores, originam as artérias cerebelares superiores e, logo após, são unidos pelos ramos da comunicante posterior a qual os conecta com a artéria carótida interna. Uma curta distância antes, ou após, ser unida pelo ramo da artéria comunicante posterior, a artéria cerebral posterior origina uma grande artéria que supre exclusivamente estruturas mesencefálicas anteriores e diencefálicas posteriores até

alcançar a parte superior do plano mediano onde termina originando uns poucos ramos para o neocórtex da face medial do lobo occipital. O principal ramo da artéria cerebral posterior continua, então, a volta da borda posterior do corno de Ammon originando uma série de ramos para esta estrutura em forma de ancinho (como no cobaio) até alcançar a região da parte superior do plano mediano. Aí termina originando vários ramos para o suprimento do neocórtex da parte posterior da face medial do hemisfério cerebral e um ramo que entra o plexo coriáceo do terceiro ventrículo. O arranjo das artérias que se ramificam da artéria cerebral posterior no padrão em forma de ancinho e seu curso em relação ao corno de Ammon é mais ou menos similar ao que foi encontrado no gambá, o que também é verdadeiro para os outros animais estudados (cão, gato e macaco). Anastomoses entre estas artérias e seus ramos são comuns na região do começo do septo entre o giro denteado e o corno de Ammon, mas são raras entre as artérias septais e a parte mais periférica do seu curso. Uma grande parte da extremidade baixa da formação hipocampal é suprida primeiro pela série de ramos surgidos em padrão ancinho. Seus ramos terminais anastomosam com ramos da artéria coroidal anterior. A extremidade inferior do corno de Ammon é suprida pela artéria coroidal anterior. Isto e a anastomose da artéria cerebral posterior com a artéria coroidal anterior nesta região corresponde com o arranjo encontrado em humanos e em animais sub-primatas em geral. As artérias septais são muito mais curtas e pouco espaçadas na extremidade temporal do que na occipital.

No gato a uma curta distância após a união com a artéria carótida interna, a artéria cerebral posterior origina um ramo que supre exclusivamente estruturas mesencefálicas anteriores e diencefálicas posteriores. Então, ela passa ao longo da borda posterior da formação hipocampal originando ramos para esta estrutura numa série em forma de ancinho. Perto da linha mediana superior, seus ramos terminais passam para o neocórtex do lado medial do hemisfério cerebral. Em um espécime o ramo principal da artéria foi observado continuando a volta e acima do esplênio do corpo caloso e dividindo-se e anastomosando-se aí com ramos da artéria cerebral anterior no neocórtex acima do esplênio. Como nos animais primeiramente descritos, anastomoses foram comuns entre os vários ramos das artérias que surgem da artéria cerebral posterior na região do começo do septo entre o corno de Ammon e o giro denteado. Anastomoses foram raras entre as artérias septais na parte mais periférica do seu curso. As artérias septais foram encontradas mais longas e mais espaçadas na parte superior do corno de Ammon do que na parte inferior. Uma grande parte da extremidade temporal da



formação hipocampal foi, como no coelho, suprida pelo primeiro ramo da série em forma de ancinho originado da artéria cerebral posterior. Seu ou seus ramos terminais anastomosaram-se similarmente com ramos da artéria coroidal anterior. Em muitos casos os padrões em forma de ancinho de suas ramificações foram obscurecidos pelo extenso desenvolvimento de anastomoses entre seus ramos.

No cão o círculo de **Willis** é muito semelhante com o encontrado no homem. A artéria cerebral posterior após originar um ramo para suprir estruturas do mesencéfalo anterior e do diencéfalo posterior, passa à volta do tronco encefálico mais ou menos paralela à margem posterior do corno de Ammon. Seu primeiro ramo supre o terço inferior desta estrutura e origina seus ramos para esta região em padrão ancinho que é freqüentemente obscurecido pela extensiva sobreposição e anastomose dos ramos. O ramo terminal desta primeira artéria anastomosa na altura da extremidade temporal com um ramo da artéria coroidal anterior. O restante da formação hipocampal (parte superior) é vascularizado por uma série de ramos que se originam em padrão ancinho diretamente da artéria cerebral posterior na parte superior de seu curso a volta do tronco encefálico. A artéria cerebral posterior, então, termina perto da linha mediana superior dividindo-se em ramos que suprem o neocórtex do lobo occipital e usualmente envia um pequeno ramo para o plexo coriódio do terceiro ventrículo. Esta é a artéria coroidal posterior. Anastomoses são geralmente bem desenvolvidas entre as artérias que estão na região do começo do septo entre o corno de Ammon e o giro denteado. Nada foi encontrado entre as artérias septais na parte mais periférica do seu trajeto. Como no gato, as artérias septais são geralmente mais curtas e menos espaçadas na extremidade temporal do que na extremidade occipital do corno de Ammon.

No macaco, o círculo de **Willis** assemelha-se muito com o do homem. Parece que o tronco principal da artéria cerebral posterior foi empurrado do corpo do corno de Ammon pelo desenvolvimento da saliência da extremidade temporal desta estrutura. Isto fez com que se abandonasse a forma antiga de vascularização hipocampal onde o corno de Ammon era suprido por uma série de raminhos arteriais, em forma de ancinho, diretamente da artéria cerebral posterior ocorrendo ao longo de todo comprimento paralelo a sua borda posterior. Agora a artéria cerebral posterior passa junto do tronco encefálico bem atrás da formação hipocampal. Ela origina dois grandes ramos para esta estrutura e então se continua no neocórtex do lobo occipital perto da borda lateral do colículo superior. O primeiro destes ramos é o menor e supre a saliência, enquanto o segundo é o maior e supre o restante da formação hipocampal e o plexo coriódio do

terceiro ventrículo. Um dos ramos da segunda artéria anastomosa com a artéria cerebral anterior na face medial do hemisfério cerebral. A extremidade superior do corno de Ammon é suprida por uma série de pequenos ramos independentes oriundos diretamente da segunda artéria mencionada acima. O restante do corno de Ammon é vascularizado por ramos originados em padrão ancinho da série de arcadas formadas pela anastomose de ramos primários de dois grandes ramos da artéria cerebral posterior. Sobreposição e anastomose destes ramos das arcadas são especialmente proeminentes na saliência da extremidade temporal do corno de Ammon. Anastomoses são novamente confinadas perto do começo do septo entre o corno de Ammon e o giro denteado. Nada foi encontrado entre as artérias septais na parte mais periférica do seu curso. Como no coelho, gato e o cão as artérias septais do corno de Ammon do macaco são mais curtas e menos espaçadas na extremidade temporal do que na occipital.

Freisenhausen (1965) em seu trabalho sobre o arranjo dos vasos e densidade dos capilares no cérebro do coelho relata que a formação do hipocampo é abastecida pela artéria cerebral posterior e pela artéria coroidal anterior.

Müller e Shaw (1965) em seu trabalho sobre a vascularização do hipocampo humano utilizando 14 cérebros injetados relatam que as formações de arcadas anastomóticas foram encontradas somente em 4 casos.

Gillilan (1976) em seu trabalho sobre o suprimento sanguíneo extra e intracranial para o cérebro do cão e gato relata que no cão os ramos corticais da artéria cerebral posterior distribuem-se sobre o polo occipital e a superfície caudomedial do hemisfério cerebral. Seus ramos terminais anastomosam-se com ramos da artéria cerebral anterior e média e um ramo (ou muitos) unem-se com os ramos calosos da artéria cerebral anterior. O hipocampo no cão orientou-se, a sua maior parte, em um plano vertical em cada lado da porção mais alta do mesencéfalo e o diencéfalo inferior. As artérias hipocampais originaram-se da artéria cerebral posterior e poderiam ser facilmente traçadas ao longo da borda medial ou caudomedial do hipocampo. Deste vaso, numerosas arteríolas penetrantes passaram através das camadas celulares do giro denteado do corno de amon onde um grande plexo capilar foi formado. No gato a divisão caudal da artéria carótida interna tomou um pequeno curso caudalmente e então uniu-se com o tronco basilar para formar a artéria cerebral posterior. Este vaso cercou o mesencéfalo enviando ramos para o plexo sobre os colículos, para o hipocampo, glândula pineal, plexo coriósio e o aspecto dorsal e dorsolateral do tálamo dorsal.

Nanda (1981) descreve que no cão a artéria caudal do cérebro tem sua origem na junção da artéria comunicante caudal com a artéria mesencefálica. Esta última representa o segmento mesencefálico da artéria comunicante caudal. Em sua origem, a artéria caudal do cérebro está relacionada com o pedúnculo cerebral dorsolateralmente e ao nervo oculomotor, ventralmente. A artéria após sua origem, segue um trajeto dorsolateral e ligeiramente caudal, mas logo se curva rostral e lateralmente aos pedúnculos cerebrais para ascender em relação profunda com o braço do colículo rostral, corpo geniculado medial e trato óptico. Em seu percurso, mais adiante, relaciona-se com o giro para-hipocâmpico, o corpo geniculado lateral e pulvinar. No esplênio ela deixa de se relacionar com o giro para-hipocâmpico e termina no terço caudal do sulco do corpo caloso, para anastomosar-se com a artéria rostral do cérebro.

O ramo coriíideo caudal tem origem caudal na artéria caudal do cérebro logo após seu início. A artéria coriíidea caudal segue numa direção dorsal no pedúnculo cerebral e atinge a parte caudal do corpo geniculado lateral e do pulvinar, rostralmente ao colículo rostral e sobre o seu braço. Ela divide-se em três ou quatro finos ramos semelhantes do lado oposto e ramos terminais do ramo para o tecto mesencefálico rostral, formando uma rede na vizinhança do corpo pineal. Um ou dois ramos terminais do ramo coriíideo caudal continuam rostralmente no tálamo e contribuem para o suprimento do plexo coriíide do terceiro ventrículo, corpo pineal e estruturas associadas.

O ramo ao tecto mesencefálico rostral é emitido da artéria coriíidea caudal. Ele ascende dorsolateralmente no tecto (colículo rostral) e divide-se em diversos ramos que se distribuem no colículo rostral. Os ramos caudais anastomosam-se com o ramo adjacente ao tecto mesencefálico caudal, e os ramos rostrais anastomosam-se com a artéria coriíidea caudal e continuam rostralmente para suprir o plexo coriíide do terceiro ventrículo, o corpo pineal e suas estruturas associadas, de tal forma que seus ramos terminais podem ser considerados como pequenos ramos coriídeos caudais.

A artéria caudal do cérebro, após fornecer os ramos acima, vai situar-se sob o hemisfério cerebral, onde percorre dorsalmente o trato óptico, sob o giro para-hipocâmpico e ao qual está relacionado e parcialmente mergulhada. A artéria caudal do cérebro durante curto trajeto mantém o relacionamento acima para então se relacionar com o corpo geniculado lateral, ventralmente. Ela deixa a associação do giro para-hipocâmpico no esplênio do corpo caloso e continua rostralmente no sulco deste corpo caloso, terminando por anastomosar-se com a artéria do corpo caloso. Durante este

percurso a artéria caudal do cérebro emite diversos ramos corticais que são distribuídos nas partes caudomedial do hemisfério cerebral, incluindo a parte caudal do lobo piriforme. O número e ponto de origem dos ramos corticais são variáveis. A artéria caudal do cérebro durante este percurso emite ramos anastomosantes para a artéria coriídea rostral.

Durante o seu percurso a artéria caudal do cérebro emite alguns poucos ramos centrais que são distribuídos para os pedúnculos cerebrais, trato óptico e corpo geniculado medial. Alguns finos ramos são emitidos de seu aspecto dorsal para dentro da substância do giro hipocámpico, e unem-se com o ramo para-hipocámpico fornecido pela artéria coriídea rostral. Um ou dois ramos, surgindo a níveis variáveis, em comum ou separadamente, deixam a artéria caudal do cérebro. Estes ramos suprem o corpo geniculado lateral e as áreas talâmicas dorsais e contribuem para o plexo coriídeo do ventrículo lateral e terceiro ventrículo.

A artéria coriídea rostral surge do segmento principal da artéria média do cérebro e tem seu percurso ao longo do trato óptico. Logo após sua origem vem situar-se sob o lobo piriforme, e desta localização ascende para dentro do ventrículo lateral ao longo do trato óptico. Ela termina por fornecer ramos para o plexo coriídeo do ventrículo lateral e do terceiro ventrículo. Em seu trajeto emite ramos para o trato óptico, o corpo geniculado medial, o giro para-hipocámpico, o pedúnculo cerebral, a cápsula interna, a parte caudal do núcleo caudato, as áreas talâmicas adjacentes e o lobo piriforme. Ela também recebe ramos anastomosantes da artéria coriídea rostral em seu percurso.

Segundo Nanda (1981) nos ruminantes a artéria caudal do cérebro tem sua origem na artéria comunicante caudal, ela corre dorsolateralmente ao redor do pedúnculo cerebral e caudalmente ao trato óptico. Continua seu trajeto sob a cobertura do giro para-hipocámpico e dobra rostromedialmente para vir em relação com o corpo geniculado lateral e pulvinar. Termina por se distribuir nas partes caudal e caudomedial do hemisfério cerebral.

A artéria caudal do cérebro em seu trajeto emite vários ramos. Inicialmente estes ramos suprem o pedúnculo cerebral, o corpo geniculado medial, o trato óptico e o giro para-hipocámpico. Ela emite dois ou três ramos ao nível do corpo geniculado lateral que se distribuem no pulvinar e corpo geniculado lateral, e enviam ramos anastomosantes para a artéria coriídea rostral. De todos os ramos acima mencionados, um ramo é relativamente grande, e enrosca-se ao redor do corpo geniculado lateral, rostralmente ao

colículo rostral. Divide-se em diversos ramos que se anastomosam com a artéria coriíidea caudal, continuando rostromedialmente ao longo da superfície dorsomedial do tálamo. Suprem ramos para o corpo geniculado lateral, pulvinar, tálamo, plexo coriíideo do terceiro ventrículo, corpo pineal e áreas associadas.

A artéria caudal do cérebro durante seu trajeto emite vários ramos corticais. Estes ramos são emitidos a vários níveis. Os ramos, ao longo do giro para-hipocampal, distribuem-se na parte caudal do lobo piriforme e partes caudal e caudoventral do hemisfério cerebral. A parte caudomedial do hemisfério cerebral é suprida pelos ramos corticais emitidos pela artéria caudal do cérebro em seu trajeto terminal. Estes ramos anastomosam-se com os ramos corticais das artérias rostral e média do cérebro.

A artéria coriíidea caudal surge da artéria mesencefálica juntamente com o ramo rostral para o tecto do mesencéfalo ou diretamente dele. Ela corre dorsolateralmente ao redor do pedúnculo cerebral pelo cruzamento do braço do colículo caudal. Divide-se em vários ramos e atinge a superfície dorsal da área entre o colículo rostral e o pulvinar, e fornece ramos para o plexo coriíideo do terceiro ventrículo. Estes ramos também se distribuem na parte rostral do colículo rostral, anastomosando-se com os ramos coriíideos da artéria caudal do cérebro.

A artéria coriíidea rostral tem sua origem na artéria carótida interna (entretanto, pode originar-se das artérias cerebral média ou comunicante caudal, em determinados casos). A artéria corre ao longo do trato óptico de maneira ascendente. Entra em relação com o giro para-hipocampal, dorsalmente e com o corpo geniculado, lateral e caudalmente. Penetra no ventrículo lateral para terminar no plexo coriíide. Em seu trajeto fornece ramos perfurantes ao lobo piriforme, hipocampo, trato óptico, núcleo caudado, corpo geniculado lateral e tálamo. Também recebe em seu curso ramos anastomosantes da artéria caudal do cérebro.

Conforme Nanda (1981) no equino a artéria caudal do cérebro é emitida como um forte ramo na junção dos segmentos proximal e distal da artéria comunicante caudal rostral à raiz do nervo oculomotor. A artéria corre dorsolateralmente ao redor do pedúnculo cerebral e está distribuída principalmente para o mesencéfalo. Ela vem a situar-se sob a cobertura da parte caudal do lobo piriforme, giro para-hipocampal e a parte caudoventral do hemisfério cerebral. Aqui ela situa-se dorsalmente ao corpo geniculado medial. Em seu percurso posterior ela curva dorsomedialmente para cruzar ventralmente o corpo geniculado lateral e o pulvinar. A principal contribuição da artéria caudal do cérebro deixa o giro para-hipocampal e distribui-se nas partes caudomedial e

caudoventral do hemisfério cerebral. A artéria caudal do cérebro, durante seu percurso emite pequenos ramos perfurantes (ramos centrais) em vários níveis. Estes ramos são distribuídos sobre o pedúnculo cerebral, o trato óptico e o corpo geniculado medial. Da face dorsal da artéria caudal do cérebro, enquanto corre em relação profunda ao giro para-hipocampal, um ramo hipocampal é emitido. Este ramo emite, por todo seu percurso, diversos ramos ao longo do giro para-hipocampal. Um ramo descendente deixa o ramo acima e une-se à artéria coriíidea rostral. A artéria caudal do cérebro, ao cruzar o corpo geniculado lateral e pulvinar, envia diversos ramos que se distribuem dorsalmente às áreas já citadas. Estes ramos continuam medial e rostralmente sobre o tálamo e enviam ramos perfurantes para as áreas talâmicas dorsais. Eles também contribuem para a formação do plexo coriíideo do terceiro ventrículo e assim são representados terminalmente como os ramos coriídeos caudais.

O ramo coriíideo caudal sai como um ramo da artéria caudal do cérebro ou em comum com o ramo rostral para o tecto mesencefálico. Ele é bem desenvolvido e ascende dorsomedialmente ao redor do pedúnculo cerebral. A artéria emite ramos anastomosantes para o ramo ao tecto mesencefálico rostral. Ela continua rostralmente sobre a superfície dorsal do tálamo para enviar ramos para o plexo coriíideo do terceiro ventrículo e ramos perfurantes para o tálamo. A artéria caudal do cérebro emite alguns ramos corticais durante seu percurso ao longo do giro para-hipocampal que são distribuídos para a parte caudal e caudoventral do hemisfério cerebral e lobo piriforme. A parte terminal da artéria caudal do cérebro cruza o esplênio do corpo caloso para distribuir-se na superfície caudomedial do hemisfério cerebral. Ela se anastomosa com os ramos corticais da artéria cerebral rostral e média do cérebro.

Durante a continuação rostral da artéria carótida interna, na superfície ventral do trato óptico, ela emite um ramo lateral, a artéria coriíidea rostral. Esta artéria pode surgir em casos raros da artéria média do cérebro. Ela corre ao longo do trato óptico numa direção dorsal e vem a situar-se sob o lobo piriforme. Continua sua ascensão, relaciona-se ao giro para-hipocampal e penetra no ventrículo lateral entre o núcleo caudado e o tálamo, e termina por fornecer ramos ao plexo coriíideo do ventrículo lateral. Durante seu percurso ela envia ramos perfurantes para o trato óptico, lobo piriforme, corpo geniculado lateral, giro para-hipocampal, núcleo caudato e tálamo.

Goetzen e Sztamska (1992) em seu trabalho sobre a vascularização arterial do hipocampo no homem e em animais experimentais chega à conclusão de que o principal e constante vaso que leva sangue para o hipocampo no homem, gato, coelho e ovelha é

a artéria cerebral posterior. Entretanto a origem desta artéria no homem e nestes animais é diferente.

No cérebro humano a fonte de suprimento da artéria cerebral posterior depende da estrutura do círculo arterial. Quando a artéria cerebral posterior origina-se da artéria basilar o sangue provém da artéria vertebral e em modificações da parte posterior do círculo arterial recebe sangue principalmente da artéria carótida interna.

Ao contrário das artérias cerebrais posteriores no homem, as artérias cerebrais correspondentes no gato e na ovelha são ramos bem desenvolvidos das ramificações posteriores da artéria carótida interna sendo o sangue proveniente sempre da artéria carótida interna. No entanto, no coelho, a artéria cerebral posterior é originária da junção da ramificação posterior da artéria carótida interna com a ramificação terminal da artéria basilar. Uma fonte adicional do suprimento arterial da parte anterior do hipocampo no homem e nos animais estudados é a artéria coroidal anterior. A extensão vascular desta artéria no hipocampo é variável.

O hipocampo humano tem seu sistema arterial específico, formado por ramos colaterais da artéria cerebral posterior e freqüentemente da artéria coroidal anterior, chamadas artérias hipocampais (primárias) e pelas arteríolas hipocampais internas (secundárias), originadas das hipocampais.

As artérias hipocampais originadas da artéria cerebral posterior derivam do segmento terminal entre a parte posterior anastomosada do tronco principal ao redor dos pedúnculos cerebrais ou dos segmentos proximais de seus ramos corticais, freqüentemente perto das artérias talamocoroidais. Geralmente há 2 a 5 artérias hipocampais simples de 400 a 800  $\mu\text{m}$  de diâmetro. Em casos raros elas iniciam em um tronco comum como um pedículo contendo 2-3 ramos. As artérias hipocampais dirigem-se para a leptomeninge do giro hipocampal e do subiculum com arcos na direção do hipocampo após deixar o tronco primário. Depois elas se curvam em formato de L ou dividem-se em dois ramos em Y, raramente em forma de T e correm divergindo das demais ao longo do sulco hipocampal. Em poucos casos as artérias hipocampais fusionam-se no sulco hipocampal formando arcadas vasculares. Poucas artérias hipocampais deixam o sulco hipocampal e em seus segmentos terminais ramificam-se na superfície do lobo temporal ou penetram no plexo coriódico dos ventrículos cerebrais.

As artérias hipocampais vindas da artéria coroidal anterior originam-se do segmento proximal do tronco principal de 1 a 3 ramos. Elas possuem uma estrutura

similar às artérias hipocampais da artéria cerebral posterior e dirigem-se para o sulco hipocampal na região do uncus.

As artérias hipocampais emitem seus ramos principais ao longo do sulco hipocampal – as arteríolas hipocampais internas. Entretanto, em todos seus segmentos extracerebrais, elas emitem poucos ramos colaterais leptomeníngicos suprindo o giro hipocampal e o subículo. As arteríolas hipocampais internas originam-se das artérias hipocampais quase em ângulo reto, geralmente a igual distância como troncos simples ou pedículos, menos freqüentemente como feixes de 2 ou 5 vasos de 50 a 180  $\mu\text{m}$  de diâmetro. Em seus curtos segmentos extracerebrais elas correm reto, paralelas umas com as outras na leptomeníngex do subículo dando pequenos ramos superficiais. Após elas penetram no hipocampo através do sulco hipocampal. Algumas delas dividem-se em 2 a 3 troncos antes ou após penetrar no sulco hipocampal. As arteríolas hipocampais internas não formam anastomoses em seu curso, assim elas são anatomicamente vasos terminais.

Delimitação detalhada das áreas vasculares e a divisão das arteríolas hipocampais internas em grupos de vasos é impossível em vista de seu curso e estrutura variável. As arteríolas hipocampais internas diferem muito em tamanho, forma, ramificações e territórios, então fica impossível determinar ramos específicos de cada área cortical do hipocampo propriamente dito e também do giro denteado. No hipocampo estas arteríolas correm variavelmente a partir de suas diversas entradas no sulco hipocampal, em direção dos campos CA1, CA2 e CA3 em diferentes camadas do arquicórtex, emitindo pequenos ramos arbóreos em sucessivas regiões e campos corticais pelas quais percorrem.

Deve-se enfatizar que o trajeto das arteríolas hipocampais internas no hipocampo está topograficamente relacionado com a dobradura e estrutura microscópica do arquicórtex. Estas arteríolas na maioria das vezes seguem paralelamente através das camadas corticais hipocampais. Grossas arteríolas freqüentemente correm entre o giro denteado e o hipocampo propriamente dito, na camada molecular que contem o menor número de corpos de neurônios e uma maior quantidade de fibras nervosas em comparação com as outras camadas. As arteríolas que fazem este trajeto liberam pequenos ramos para as camadas corticais circunvizinha do subículo, do giro denteado e os campos CA1 e CA2, alcançando o alvéolo e também o epêndima da superfície ventricular do hipocampo e dividem-se em pequenos ramos terminais arbórescentes nos



campos CA2 ou CA3. Algumas vezes estas arteríolas são fortemente curvas e penetram no hilo do giro denteado.

O hipocampo no gato e na ovelha é suprido por seus próprios vasos, as artérias hipocampais primárias e emergindo delas as arteríolas hipocampais internas e secundárias, formando exatamente como no homem um sistema característico. Entretanto, as artérias hipocampais no gato e na ovelha têm origem e estrutura diferente da do homem.

No cérebro do gato estas artérias, 1 a 3 troncos simples de 150 a 200  $\mu\text{m}$  de diâmetro, originam-se do segmento proximal do ramo talamocoroidal da artéria cerebral posterior. Elas correm como arcos na leptomeninge ao longo do sulco hipocampal, paralelas ao tronco de origem e freqüentemente anastomosam-se umas com as outras. Elas emitem muitas arteríolas internas em ângulos retos como troncos simples ou pedículos compreendendo 2 a 4 ramos, que penetram diretamente no hipocampo ao longo do sulco hipocampal. Também lançam grossos, mas poucos ramos corticais que vão para a leptomeninge dos lobos piriforme e occipital. No gato, além disso, uma artéria hipocampal simples emerge do segmento proximal da artéria coroidal anterior e vai arqueando-se para a parte inferior do hipocampo. Na parte superior do hipocampo do gato as arteríolas hipocampais internas surgem como troncos simples em ângulo reto diretamente do tronco dos ramos talamocoroidais da artéria cerebral posterior.

No cérebro da ovelha, as artérias hipocampais, de 3 a 4 troncos de 250 a 300  $\mu\text{m}$  de diâmetro, originam-se em ângulos retos do segmento proximal dos ramos corticais principais da artéria cerebral posterior e dos segmentos proximais da artéria coroidal anterior. Elas correm como troncos retos no sulco hipocampal e dividem-se em vários troncos simples ou agrupados em pedículos de 2 a 4, arteríolas internas que penetram diretamente no hipocampo pelo sulco hipocampal.

No cérebro do coelho, todas as arteríolas internas, únicas ou em troncos pediculares de 2 a 4 originam-se em ângulos retos diretamente do ramo principal da artéria cerebral posterior rodeando o tronco cerebral ao longo do sulco hipocampal. Estes ramos de 200 a 250  $\mu\text{m}$  de diâmetro, também emitem muitas arteríolas que suprem o pulvinar e os corpos geniculados e em seu segmento terminal também suprem a córtex do lobo occipital. As arteríolas hipocampais internas são caracterizadas por um longo trajeto extracerebral em forma de alça na leptomeninge do subículo.

Segundo Goetzen e Sztamska (1992) existem fortes semelhanças na estrutura, trajeto, topografia e extensão vascular das artérias hipocampais internas no homem, gato, coelho e ovelha. No cérebro destes animais as arteríolas penetram no hipocampo em ângulo reto variavelmente ao longo do sulco hipocampal e correm em direção dos campos CA1, CA2 e CA3 em diferentes camadas do arquicórtex, entretanto, a maioria na camada molecular (particularmente no coelho e ovelha), quase sempre paralelamente umas com as outras, emitindo pequenos ramos colaterais arborescentes para o subículo, giro denteado e várias áreas corticais vizinhas. Em seus segmentos terminais dividem-se desalinhadamente e curvam-se arqueadamente na direção da face côncava do hipocampo. As arteríolas hipocampais internas do gato, coelho e ovelha, assim como no humano, apresentam na sua região vascular diferentes áreas e camadas do córtex hipocampal em cada caso, assim fica difícil de distinguir grupos citoarquitetônicos de vasos entre eles. O diâmetro das arteríolas hipocampais internas oscilam de 30 a 80  $\mu\text{m}$  no gato, de 40 a 100 $\mu\text{m}$  no coelho e de 50 a 120  $\mu\text{m}$  na ovelha.

Para Alcântara (2000) a artéria cerebral caudal, em cães, teve origem no limite entre o ramo caudal da artéria carótida interna e o ramo terminal da artéria basilar, mostrando-se única em todos os casos estudados. Ela divide-se em dois segmentos: basal (mesencefálico) e hemisférico. O segmento basal segue caudalmente em direção à face lateral do pedúnculo cerebral para se distribuir em toda superfície dos colículos rostral e caudal. O segmento hemisférico da artéria cerebral caudal, assim considerado como o trecho desta artéria que ascende na face medial do hemisfério cerebral correspondente, apresenta trajeto sinuoso durante seu percurso em direção à superfície dorsal do tálamo. Ao atingir esta superfície, descreve arco de concavidade caudal entre o giro calosal e a superfície dorsal do tálamo, contorna o esplênio do corpo caloso, quando então emite seus ramos terminais. Quanto aos ramos emitidos por este segmento (em número de 6 a 9), suprem as vistas medial, caudal e parte da vista dorsal do lobo occipital, além da vista medial do lobo parietal e tálamo (ramos talâmicos).

Reckziegel (2001), em *Hydrochoerus hydrochaeris* (capivara), realizou estudo da vascularização encefálica, enfocando o aporte sanguíneo à base do encéfalo (apêndice 1). Nestes estudos, na capivara adulta, não foi observada a presença da artéria carótida interna. A irrigação do encéfalo está na dependência única do sistema vértebro-basilar. As artérias vertebrais atravessam o forame magno e em seguida unem-se para formar a artéria basilar, podendo, às vezes, receber uma anastomose da artéria occipital antes da formação da artéria basilar.

A artéria basilar emite inúmeros colaterais entre os quais destacam-se as artérias cerebelar caudal e média, dividindo-se em seus ramos terminais logo após o limite rostral da ponte. Os ramos colaterais dos ramos terminais da artéria basilar são as artérias cerebelar rostral, cerebral caudal, oftálmica interna e cerebral média.

A artéria cerebral rostral é a continuação natural, em direção à linha mediana do ramo terminal da artéria basilar, originando-se no ponto de origem da artéria cerebral média, anastomosando-se com sua homóloga contralateral formando a artéria comunicante rostral, em alguns casos a artéria comunicante rostral não existe, devido a ausência de uma das artérias cerebrais rostrais, ficando o círculo arterial aberto rostralmente. Observa-se uma importante anastomose da artéria oftálmica interna com artéria maxilar.

Para Lindemann e Campos (2002), no gambá a artéria cerebral caudal originou-se da artéria comunicante caudal no terço médio dos pedúnculos cerebrais e correu dorsolateralmente ao redor dos mesmos penetrando na fissura transversa; a artéria inter-hemisférica caudal, continuação natural do ramo terminal da artéria cerebral caudal, projetou-se rostralmente para o interior da fissura longitudinal dorsal, mergulhando em seguida na fissura hipocampal anastomosando-se com o ramo terminal da artéria cerebral rostral. Segundo os autores, no gambá, o hipocampo caudal pertence ao território suprido pela artéria cerebral caudal.

### 3 MATERIAL E MÉTODO

O trabalho foi desenvolvido no setor de Anatomia da Faculdade de Veterinária da UFRGS e no Laboratório de Neuroanatomia do Departamento de Ciências Morfológicas do Instituto de Ciências Básicas da Saúde da UFRGS.

Foram utilizados 68 hemisférios cerebrais de *Hydrochoerus hydrochaeris*, jovens e adultos, provenientes do Frigorífico Líder localizado no município de Viamão e do Frigorífico Bassanense de Nova Bassano, ambos localizados no estado do Rio Grande do Sul, Brasil.

Os animais foram abatidos no frigorífico com eletrochoque e logo após foi realizada a sangria dos mesmos. A cabeça foi separada, ainda envolta pelo couro, com corte realizado na região cervical cranial, tentando-se preservar a primeira vértebra cervical. Após a coleta, os animais foram levados para o Laboratório de Anatomia Veterinária onde se efetuou, então, a canulação das artérias carótidas comuns, injetados 20 ml de solução anticoagulante ACD AFU<sup>1</sup> sendo seguido da lavagem do sistema vascular com solução fisiológica e posterior repleção com Látex 603<sup>2</sup> corado com pigmento específico<sup>3</sup>. As peças permaneceram aproximadamente uma hora sob água corrente para o resfriamento e solidificação do material injetado, após retirou-se completamente a pele e foi aberta uma janela óssea na abóbada craniana. Posteriormente as peças foram imersas em formol a 20% durante um período mínimo de 7 dias. Após este período procedeu-se à retirada do encéfalo da caixa craniana ainda envolto pela duramáter, retirando-a em seguida. Foi feita a dissecação da região de interesse com a retirada dos tálamos. Devido ao exíguo calibre dos vasos hipocampais foi necessário o emprego de uma lupa de dissecação<sup>4</sup> e de um microscópio cirúrgico<sup>5</sup>, para observação e esquematização das artérias.

<sup>1</sup> ACD AFU – Alex Istar – Indústria Farmacêutica Ltda.

<sup>2</sup> Cola – Bertoncini Ltda, São Paulo, SP.

<sup>3</sup> Suvinil corante – Basf S.A. São Bernardo do Campo, SP.

<sup>4</sup> Lupa modelo 1120 – Comércio e Indústria RAMSOR.

<sup>5</sup> MC – M9 Microscópio estereoscópico de mesa para anatomia com objetiva de 200 mm – D.F. Vasconcelos

Com o objetivo de mapear territórios 10 peças foram formolizadas, logo após a injeção da solução anticoagulante ACD AFU e a lavagem do sistema com solução fisiológica. As peças permaneceram em formol a 20% por um período de aproximadamente 7 dias. Após este período houve a retirada do encéfalo da caixa craniana; foi feita a canulação da artéria basilar, sendo a cânula introduzida até ultrapassar a emergência da artéria cerebral caudal, foi realizada uma ligadura na artéria oftálmica, procedendo-se, logo após, a injeção do território vascular com Látex Frasca<sup>6</sup> corado. Foi realizada a ligadura dos ramos terminais da artéria basilar neste ponto, sendo a cânula retirada, lavada e novamente introduzida sendo feito, então, a repleção do restante do sistema arterial usando-se para cada momento corante diferentes. A peça foi novamente imersa em formol por sete dias, procedendo-se, então à dissecação das artérias cerebral caudal e coróidea rostral.

Para a devida documentação dos resultados foram confeccionados desenhos esquemáticos de todas as peças e fotografias de algumas.

Os termos empregados para nominar os vasos estão de acordo com a Nomenclatura Anatómica Veterinária (1994) com algumas denominações, a nosso critério, com base na literatura.

---

<sup>6</sup> Frasca's látex injection médium – Polysciences, Inc.

## **4 RESULTADOS**

Através deste estudo foi possível descrever o suprimento vascular sangüíneo do hipocampo em 68 hemisférios cerebrais de *Hydrochoerus hydrochaeris* (esquemas de 1 a 68). Os resultados mostraram que o hipocampo foi suprido principalmente por ramos da artéria cerebral caudal e ramos da artéria coróidea rostral que serão apresentados conforme os itens abaixo expostos.

### **4.1 Artéria Cerebral Caudal Direita e Esquerda**

#### **4.1.1 Artéria Tectal Rostral**

#### **4.1.2 Ramos Hipocampais**

#### **4.1.3 Artéria coróidea Caudal**

#### **4.1.4 Ramos Corticais**

#### **4.1.5 Ramos Terminais**

### **4.2 Artéria coróidea Rostral**

#### **4.1. Artéria Cerebral Caudal Direita e Esquerda**

A artéria cerebral caudal originou-se do ramo terminal da artéria basilar rostral à raiz do nervo oculomotor, dirigindo-se dorsolateralmente ao redor do pedúnculo cerebral. Ela estendeu-se sob a cobertura da parte caudal do lobo piriforme, giro para-hipocampal, parte caudoventral do hemisfério cerebral distribuindo seus ramos até alcançar o terço caudal da face medial do hemisfério cerebral. Em seu trajeto a artéria cerebral caudal emitiu a artéria tectal rostral, ramos hipocampais, a artéria corióidea caudal e ramos corticais. Ao atingir o giro para-hipocampal a artéria cerebral caudal emitiu ventralmente uma série de finos ramos que se dirigiram para o tálamo. Ela apresentou-se única em todos os hemisférios cerebrais. Os limites territoriais da artéria cerebral caudal compreenderam a face caudal do lobo piriforme, a face tentorial, a

porção retroesplênica da face medial e também uma estreita área da face dorsolateral do hemisfério cerebral margeando as fissuras longitudinal e transversa do cérebro.

#### **4.1.1. Artéria Tectal Rostral**

Logo após sua emergência a artéria cerebral caudal lançou como primeiro colateral a artéria tectal rostral em 19 dos 68 hemisférios cerebrais (27,9%) que se distribuíram no tecto mesencefálico abrangendo o colículo rostral e parte do colículo caudal. Nos hemisférios restantes a artéria tectal rostral originou-se diretamente do ramo terminal da artéria basilar.

A artéria tectal rostral apresentou dois ramos em 10 das 19 observações (14,7%), sendo quatro casos à direita (obs. 4, 11, 21 e 29) e seis à esquerda (obs. 4, 5, 8, 22, 27 e 29); apenas um ramo em nove das 19 amostras (13,2%), sendo três casos à direita (obs. 5, 12 e 14) e seis à esquerda (obs. 11, 12, 13, 15, 16 e 20).

#### **4.1.2. Ramos Hipocampais**

Da face dorsal da artéria cerebral caudal, enquanto correu em relação profunda ao longo da borda caudal do giro para-hipocampal foram emitidos uma série de pequenos ramos, que penetraram imediatamente no sulco hipocampal e rostralmente também uma série de pequenos ramos que se apresentaram, em sua maioria, bifurcados na sua porção terminal e distribuíram-se superficialmente ao longo da formação hipocampal. Estes ramos hipocampais formaram verdadeiras redes anastomóticas com os ramos hipocampais emitidos pelas artérias coróidea rostral e coróidea caudal.

#### **4.1.3. Artéria coróidea Caudal**

A artéria coróidea caudal surgiu da artéria cerebral caudal rostro-medialmente sobre o giro para-hipocampal. Apresentou-se dupla em nove casos (13,2%), sete à direita (obs. 1, 2, 3, 5, 8, 9 e 13) e dois à esquerda (obs. 2 e 11), esteve ausente em apenas uma peça à direita (1,5% - obs. 33). No restante das observações (85,3%) a artéria coróidea caudal surgiu como um vaso único. Em duas amostras (obs. 17 D e 17 E), a artéria coróidea caudal apresentou um calibre muito reduzido. A artéria coróidea caudal cruzou obliquamente o giro para-hipocampal emitindo em seu percurso finos ramos que se apresentaram, em sua maioria, bifurcados na sua porção terminal, os quais se distribuíram sobre a formação hipocampal anastomosando-se com os ramos oriundos da artéria cerebral caudal formando verdadeiras redes.

#### 4.1.4. Ramos Corticais

A artéria cerebral caudal ao longo de todo seu percurso sob o giro para-hipocampal emitiu caudalmente um número variável de ramos corticais. Estes ramos corticais distribuíram-se na face caudal do lobo piriforme e na face tentorial do hemisfério cerebral anastomosando-se com ramos corticais da artéria cerebral média.

O número de ramos corticais emitidos pela artéria cerebral caudal variou entre três e onze ramos e sua ocorrência obedeceu a seguinte distribuição: três ramos corticais em dois casos (2,9%) sendo todos à direita (obs. 4 e 31); quatro ramos em sete observações (10,4%) sendo três à direita (obs. 9, 19 e 33) e quatro à esquerda (obs. 5, 18, 20 e 21); cinco ramos em 15 amostras (22,1%) sendo dez à direita (obs. 1, 5, 6, 8, 14, 16, 18, 25, 29 e 34) e cinco à esquerda (obs. 14, 15, 27, 33 e 34); seis ramos em 23 preparações (33,8%) sendo 11 à direita (obs. 4, 10, 12, 13, 15, 17, 21, 22, 23, 28 e 31) e 12 à esquerda (obs. 1, 7, 9, 16, 17, 19, 22, 24, 26, 28, 30 e 32); sete ramos em nove casos (13,2%) sendo quatro à direita (obs. 3, 11, 24 e 26) e cinco à esquerda (obs. 2, 8, 13, 25 e 29); oito ramos em quatro observações (5,9%) sendo todas à esquerda (obs. 6, 10, 11 e 23); nove ramos em três amostras (4,4%) sendo todas à direita (obs. 7, 20 e 30); 10 ramos em três preparações (4,4%) sendo duas à direita (obs. 2 e 32) e uma à esquerda (obs. 3) e onze ramos em dois casos (2,9%) sendo um à direita (obs. 27) e um à esquerda (obs. 12). A ocorrência mais freqüente foi de seis ramos corticais.



#### **4.1.5. Ramos Terminais**

Após a seqüência de ramos corticais o ramo terminal da artéria cerebral caudal atingiu a porção retroesplênica da face medial do hemisfério cerebral, dirigindo-se dorsalmente para alcançar a face dorsolateral até o nível do sulco marginal. Ao longo deste sulco ocorreram anastomoses entre estes ramos e ramos da artéria cerebral média. Ao nível do esplênio do corpo caloso lançou finos ramos anastomóticos para a artéria do corpo caloso, ramo da artéria cerebral rostral. Em todas as preparações o ramo terminal da artéria cerebral caudal bifurcou-se ao atingir a porção retroesplênica da face medial do hemisfério cerebral.

#### **4.2 Artéria coróideia Rostral**

A artéria coróideia rostral originou-se do ramo terminal da artéria basilar logo após a emergência da artéria cerebral caudal. Ela percorreu a borda rostral do giro parahipocampal, anastomosando-se em seu trajeto com a artéria coróideia caudal, formando o plexo coróide do terceiro ventrículo e do ventrículo lateral. A artéria coróideia rostral ocorreu como vaso único nos dois antímeros em todas as observações, apresentando-se mais calibrosa nos casos em que a artéria coróideia caudal apresentou calibre muito reduzido ou esteve ausente.

Ao longo de seu curso, tanto a artéria coróideia caudal como a artéria coróideia rostral lançaram pequenos ramos, que se dirigiram para o hipocampo. Anastomoses entre estes ramos são freqüentes, bem como com os ramos emitidos pela artéria cerebral caudal, formando verdadeiras redes ao longo do giro. Na capivara não foram observadas arcadas anastomóticas entre os vasos que fazem o aporte sangüíneo para a formação hipocampal .

## LEGENDA

Desenho esquemático das observações 1 a 34 mostrando o lado direito (D) e esquerdo (E) do hemisfério cerebral da capivara (*Hydrochoerus hydrochaeris*) com a distribuição da artéria cerebral caudal e da artéria coriíidea rostral.

a – ramo terminal da artéria basilar

b – artéria cerebral média

c – artéria cerebral caudal

d – artéria coriíidea rostral

e – artéria coriíidea caudal

f – ramos corticais da artéria cerebral caudal

g – ramos terminais da artéria cerebral caudal

h – artéria tectal rostral

Ge – joelho do corpo caloso

phg – giro parahipocampal

Sp – esplênio do corpo caloso

Th – tálamo.

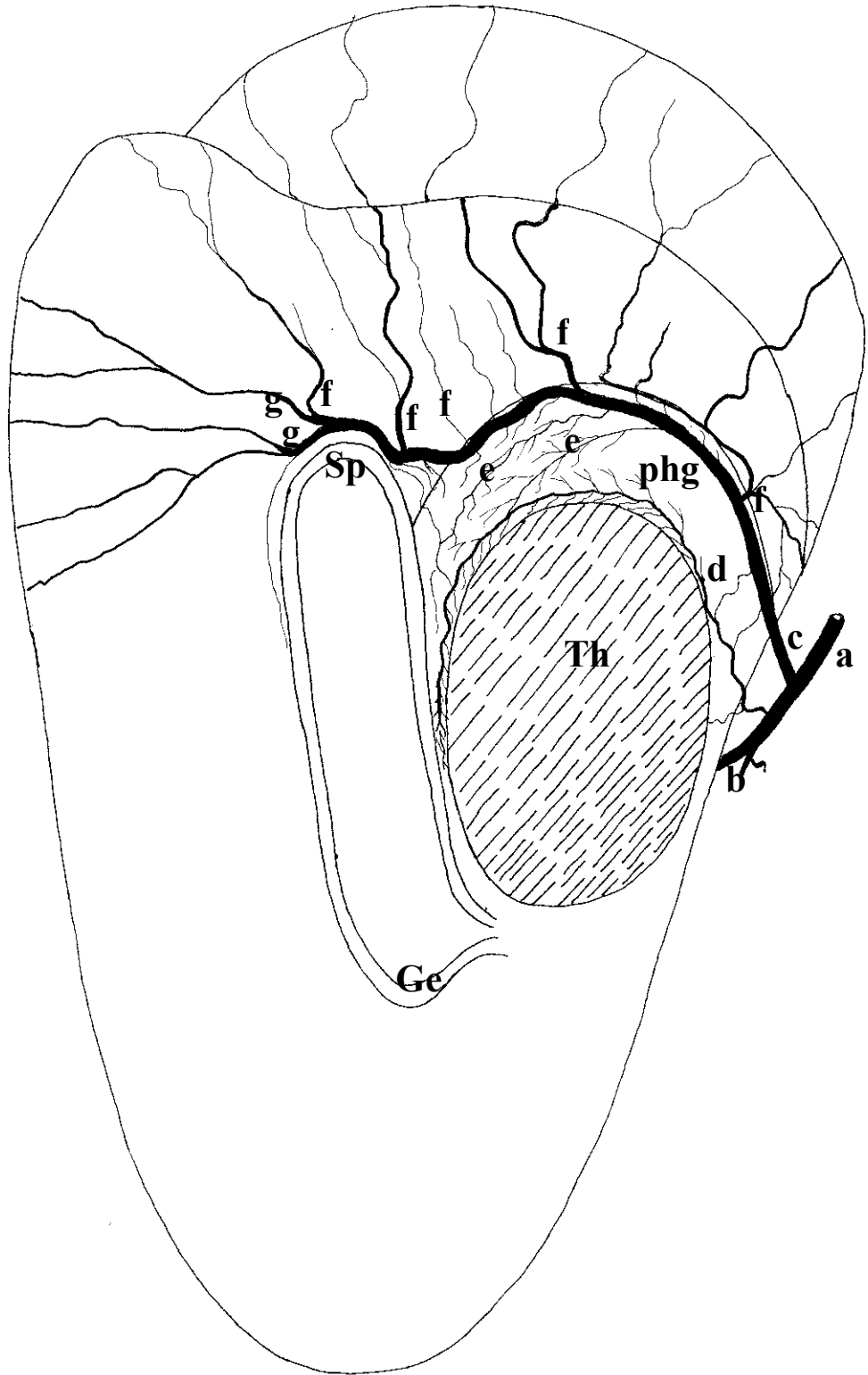


Figura 1 – Obs. 1D

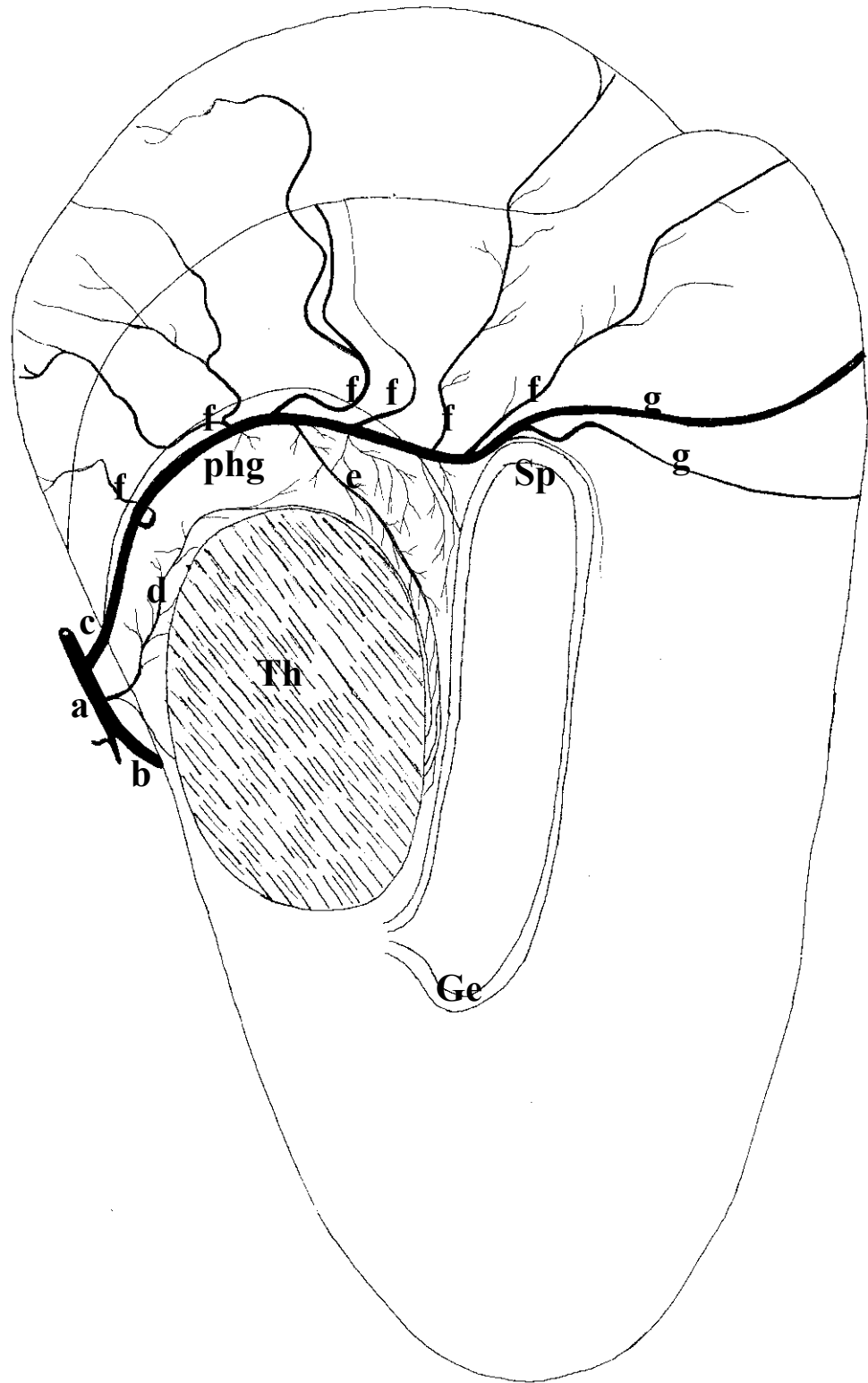


Figura 2 – Obs. 1E

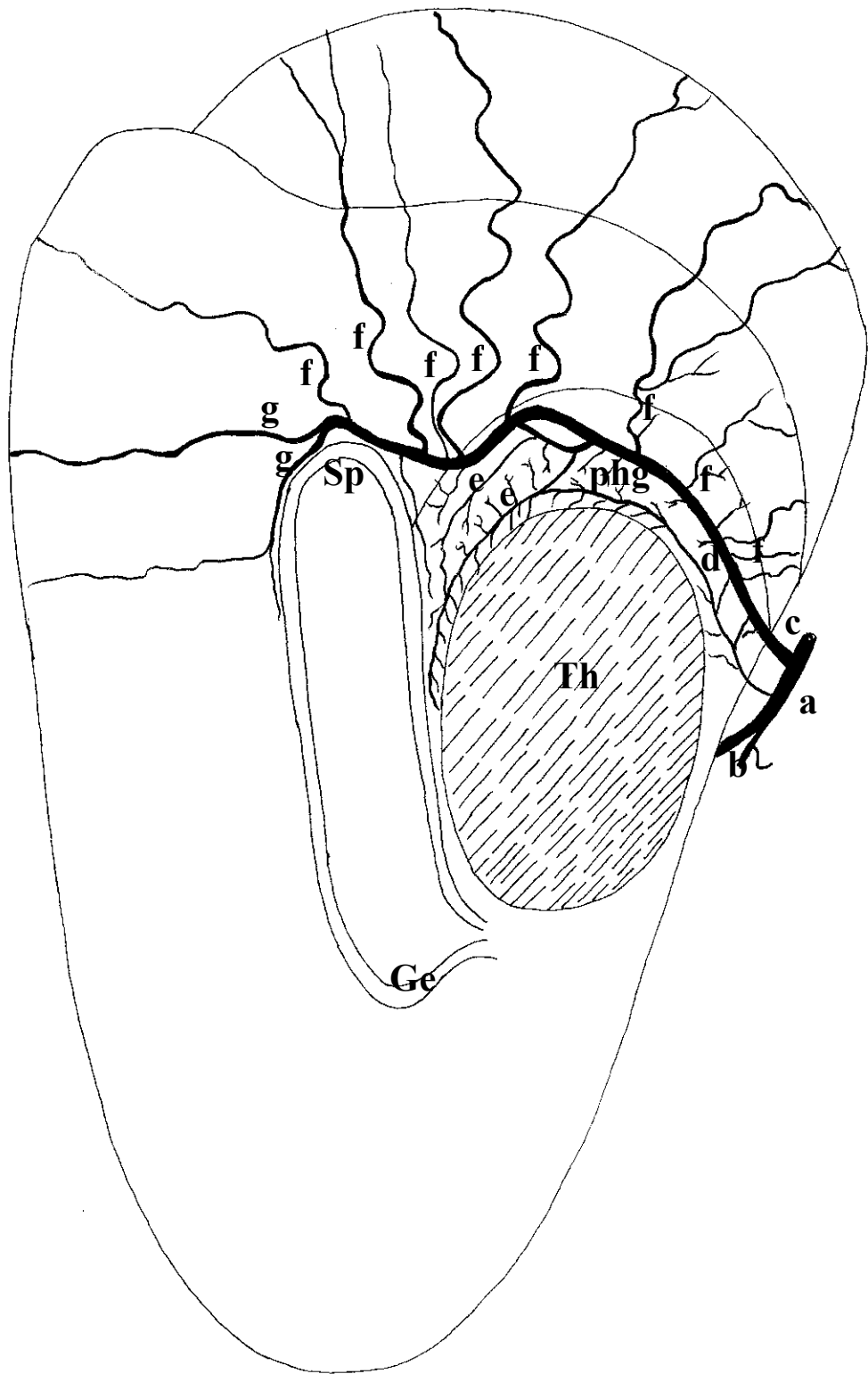


Figura 3 – Obs. 2D

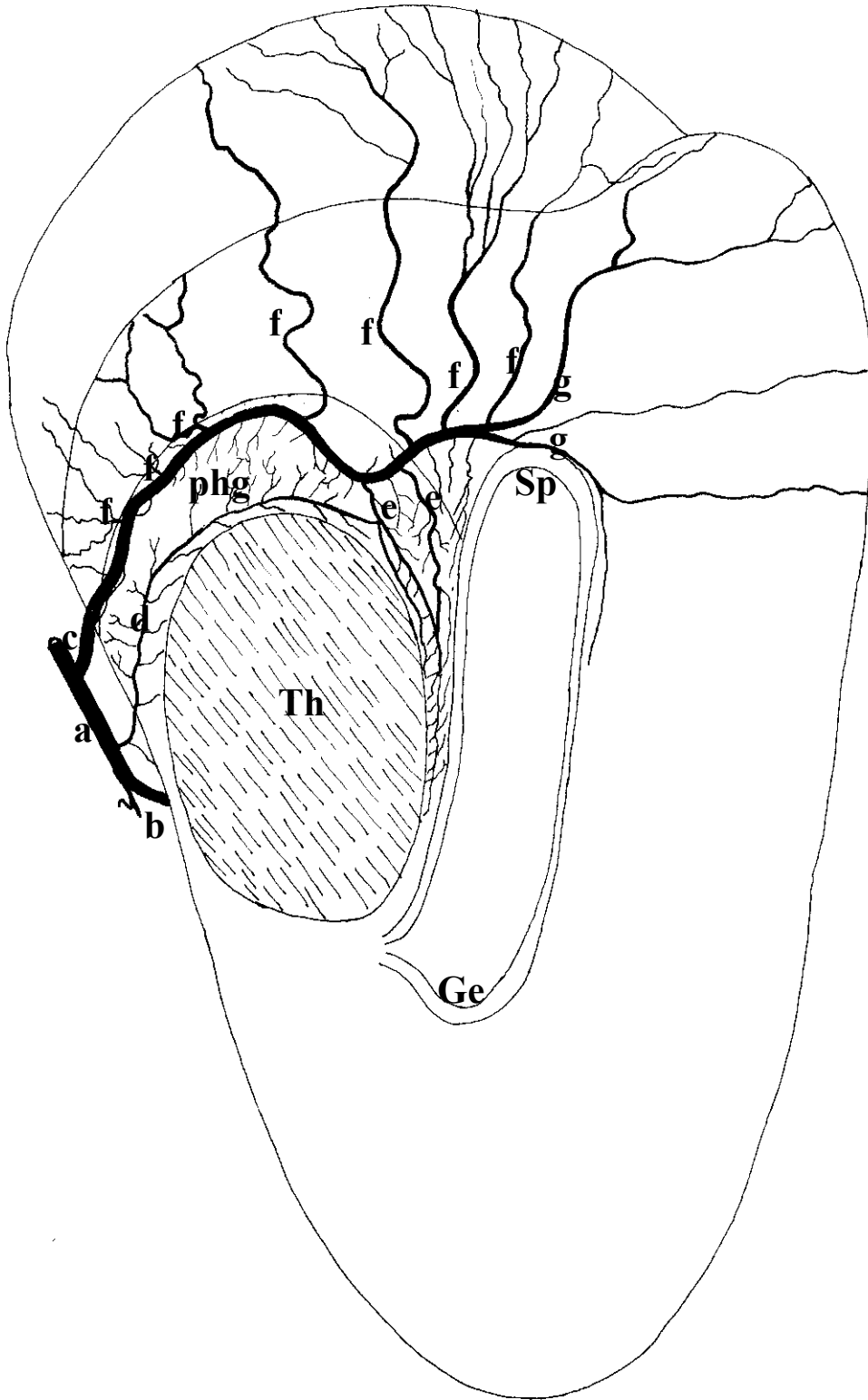


Figura 4 - Obs 2E

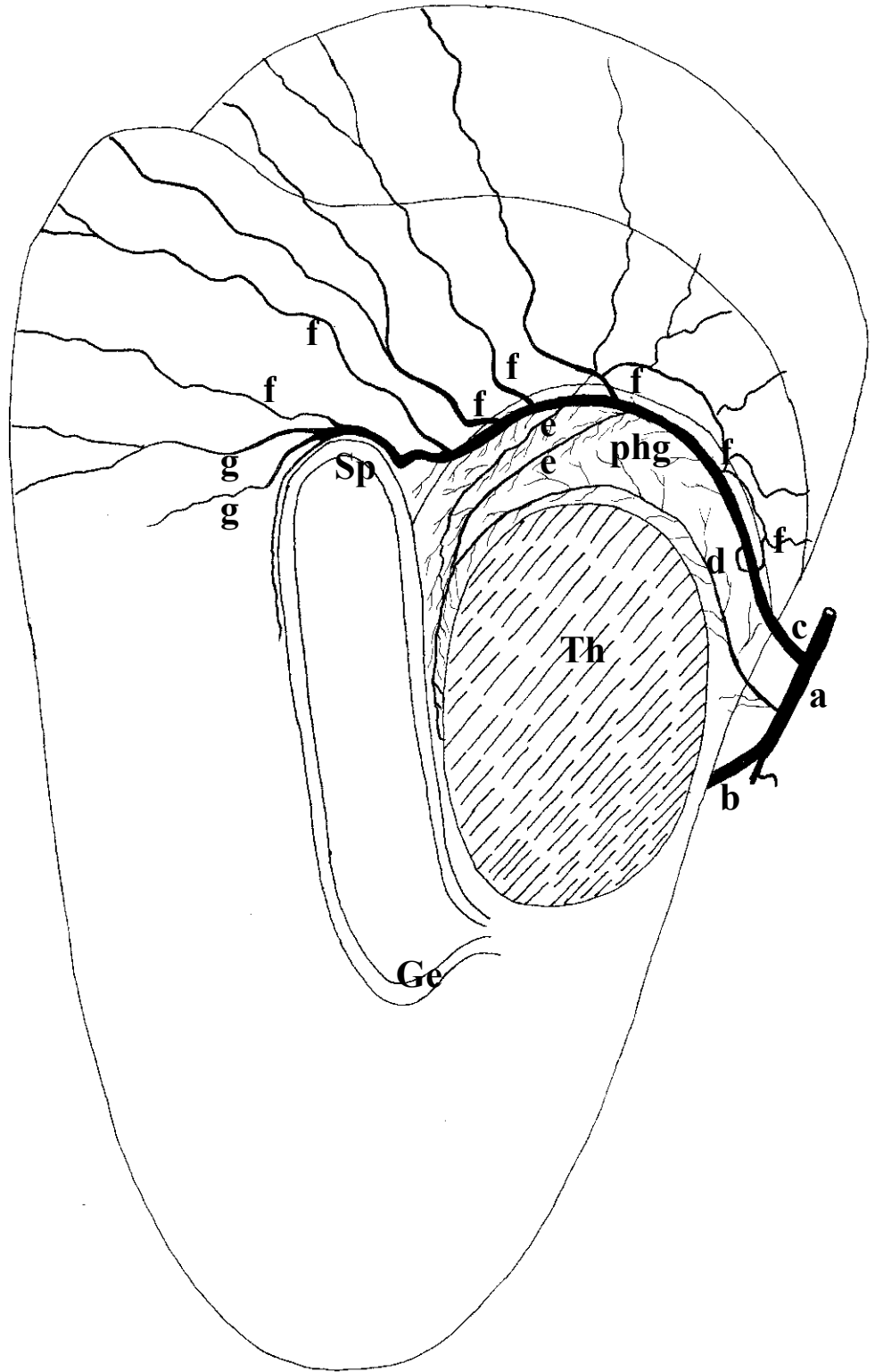


Figura 5 – Obs.3D

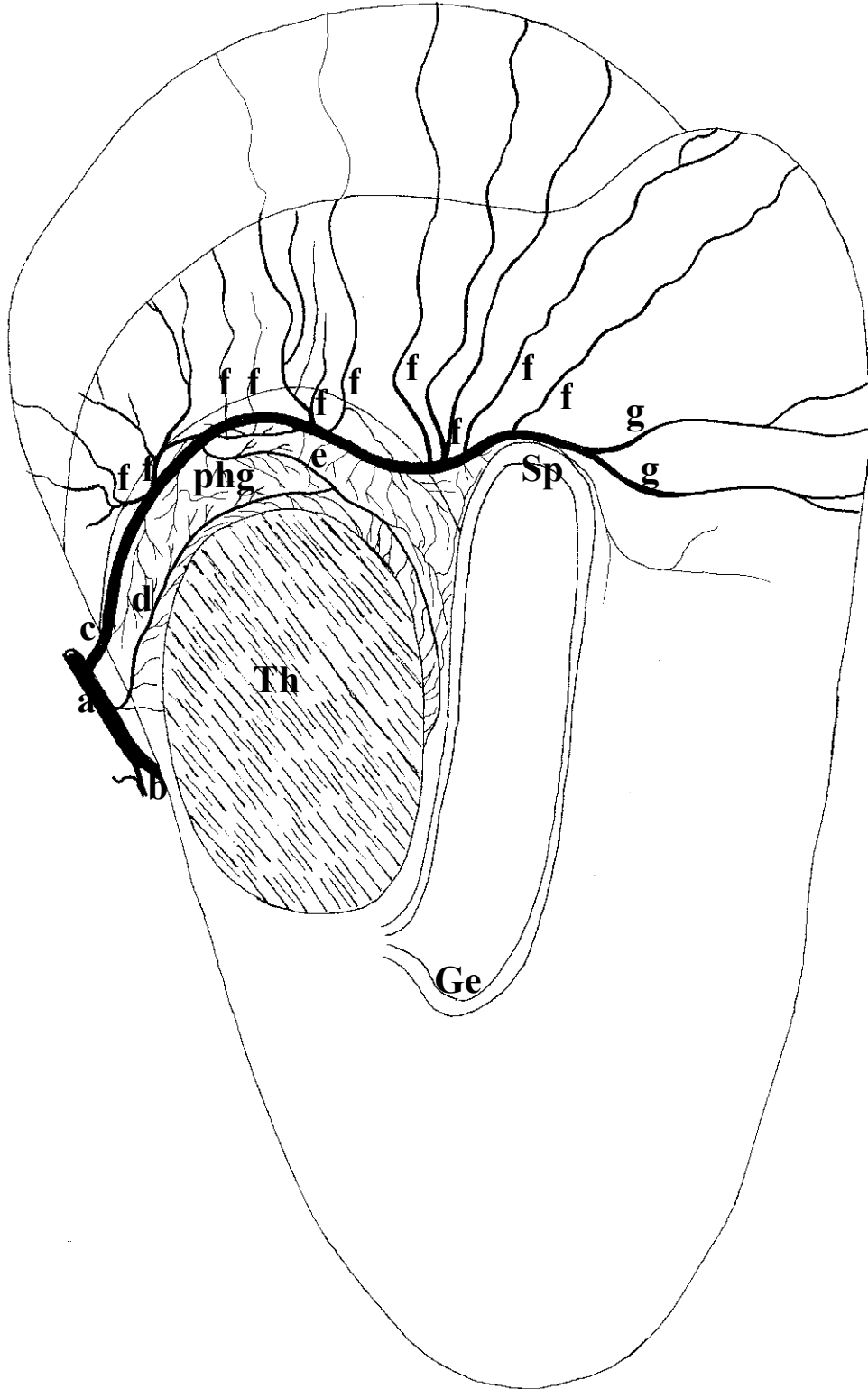


Figura 6 – Obs. 3E



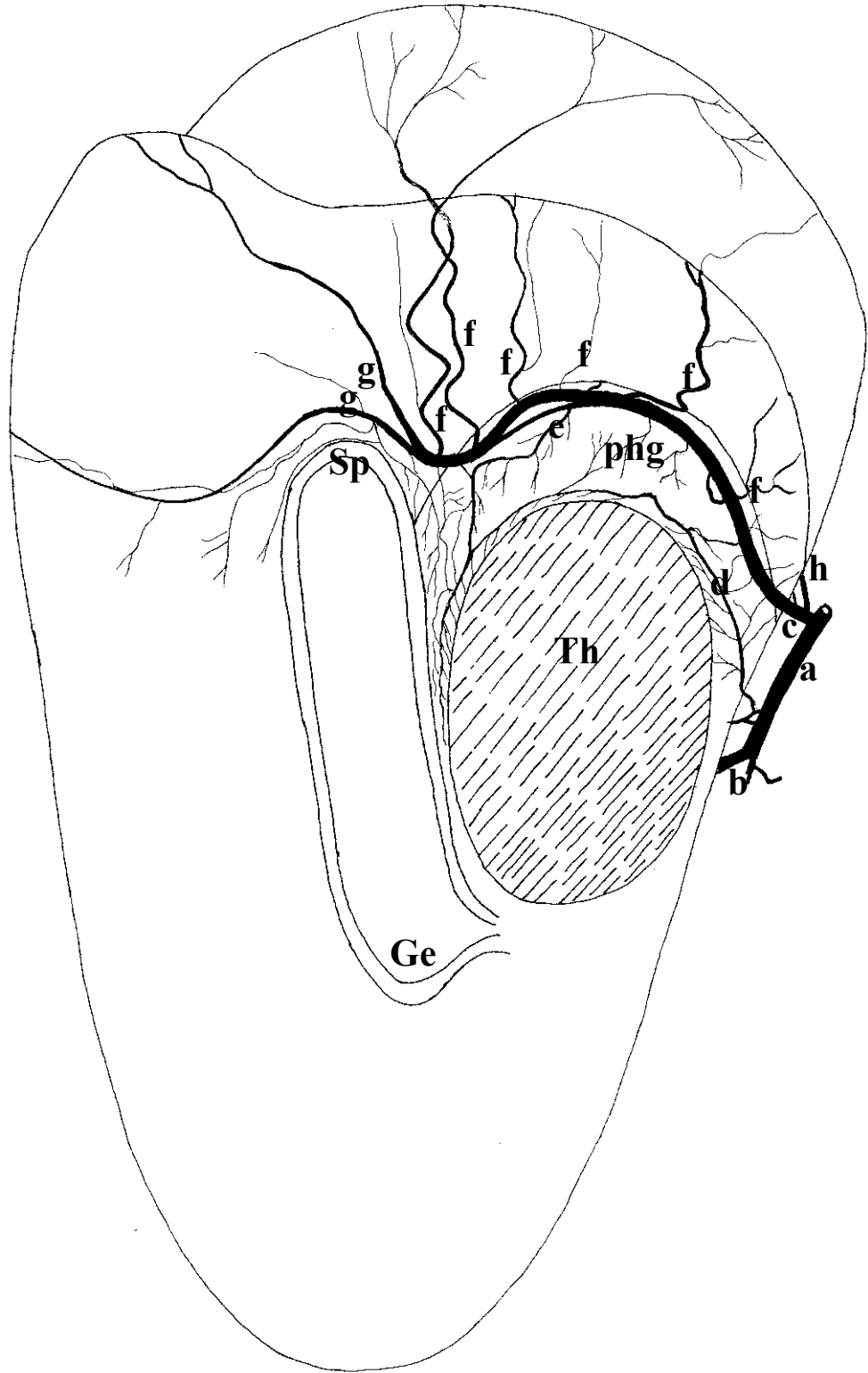


Figura 7 – Obs.4D

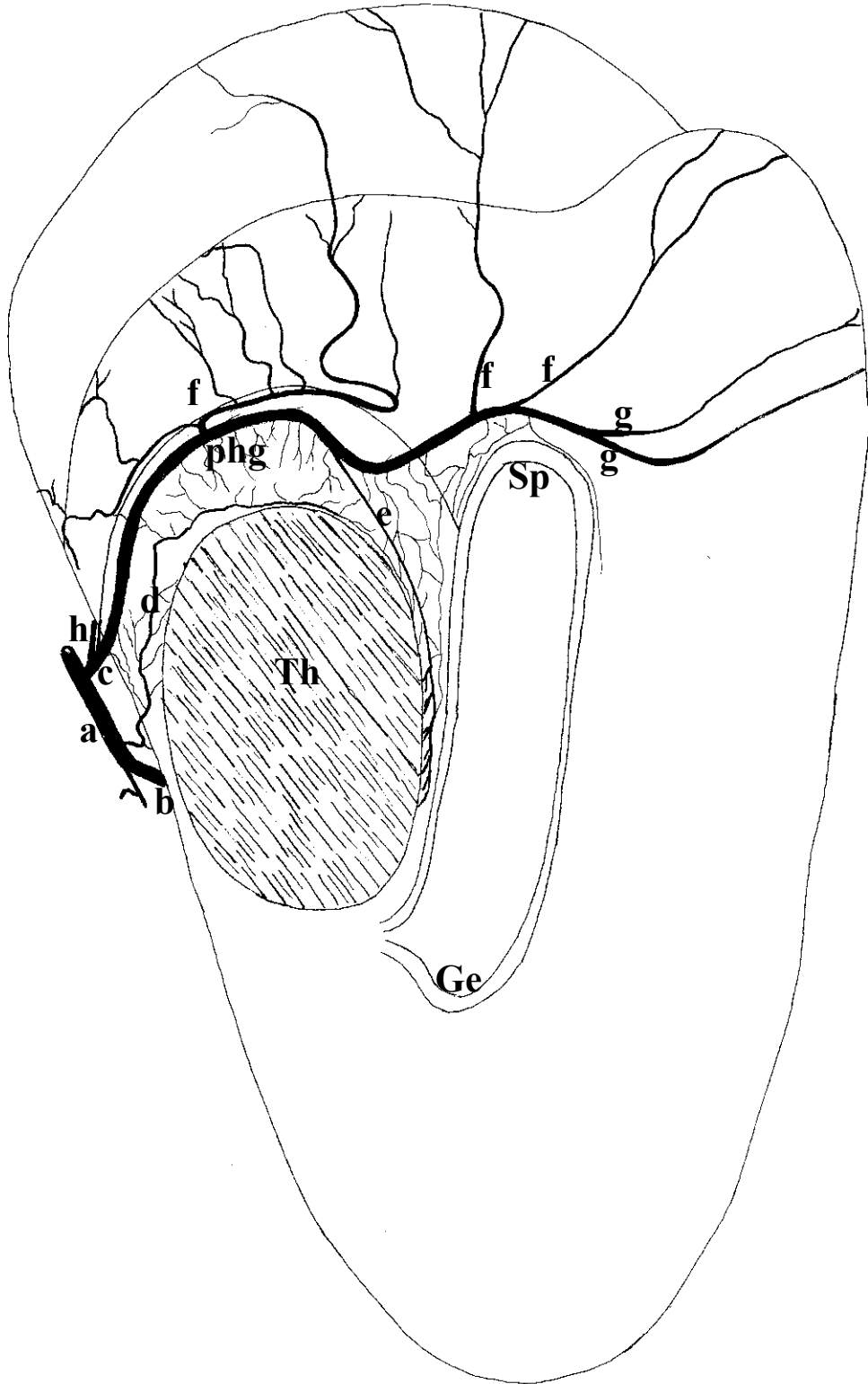


Figura 8 – Obs. 4E

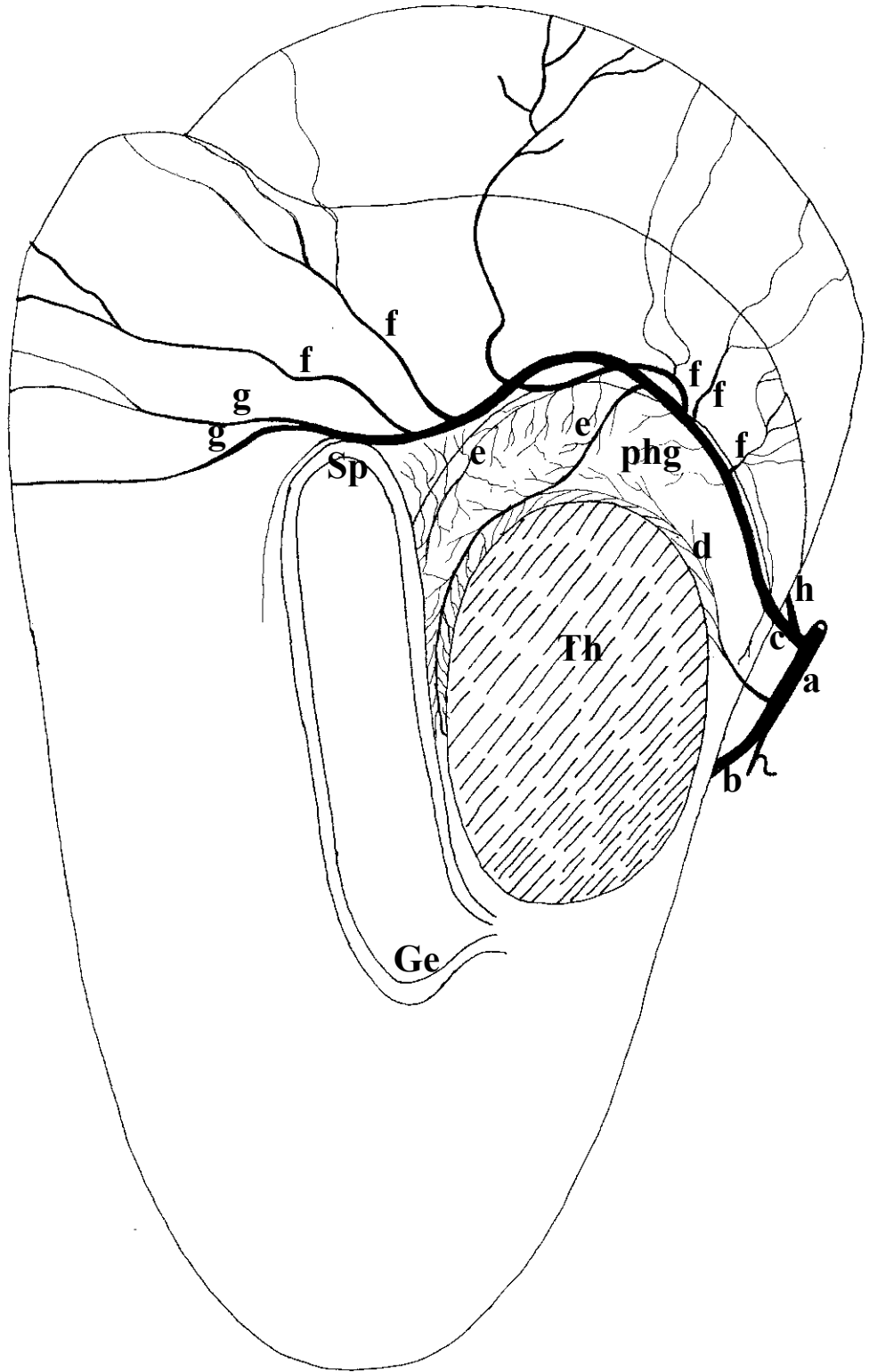


Figura 9 – Obs. 5D

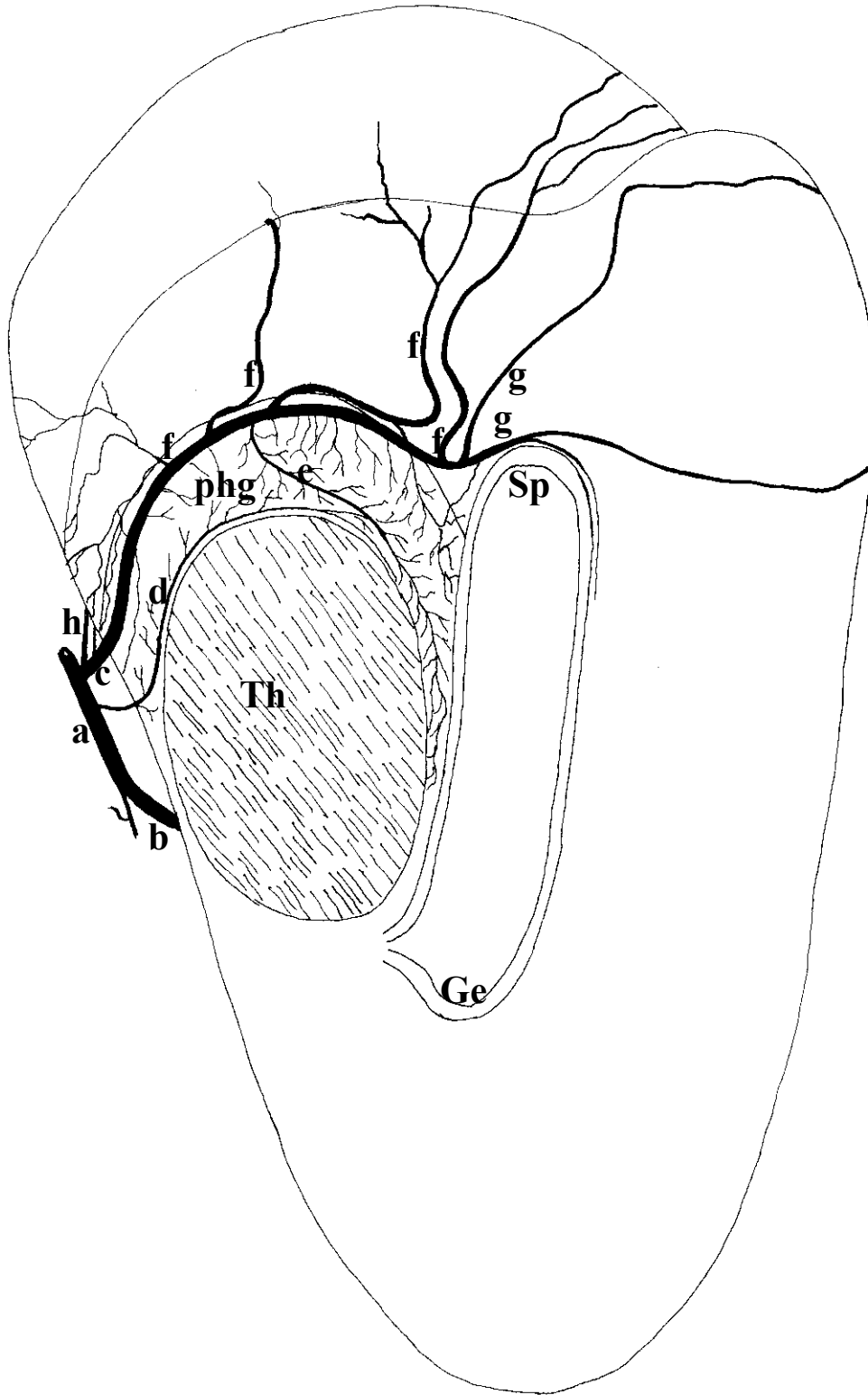


Figura 10 – Obs.5E

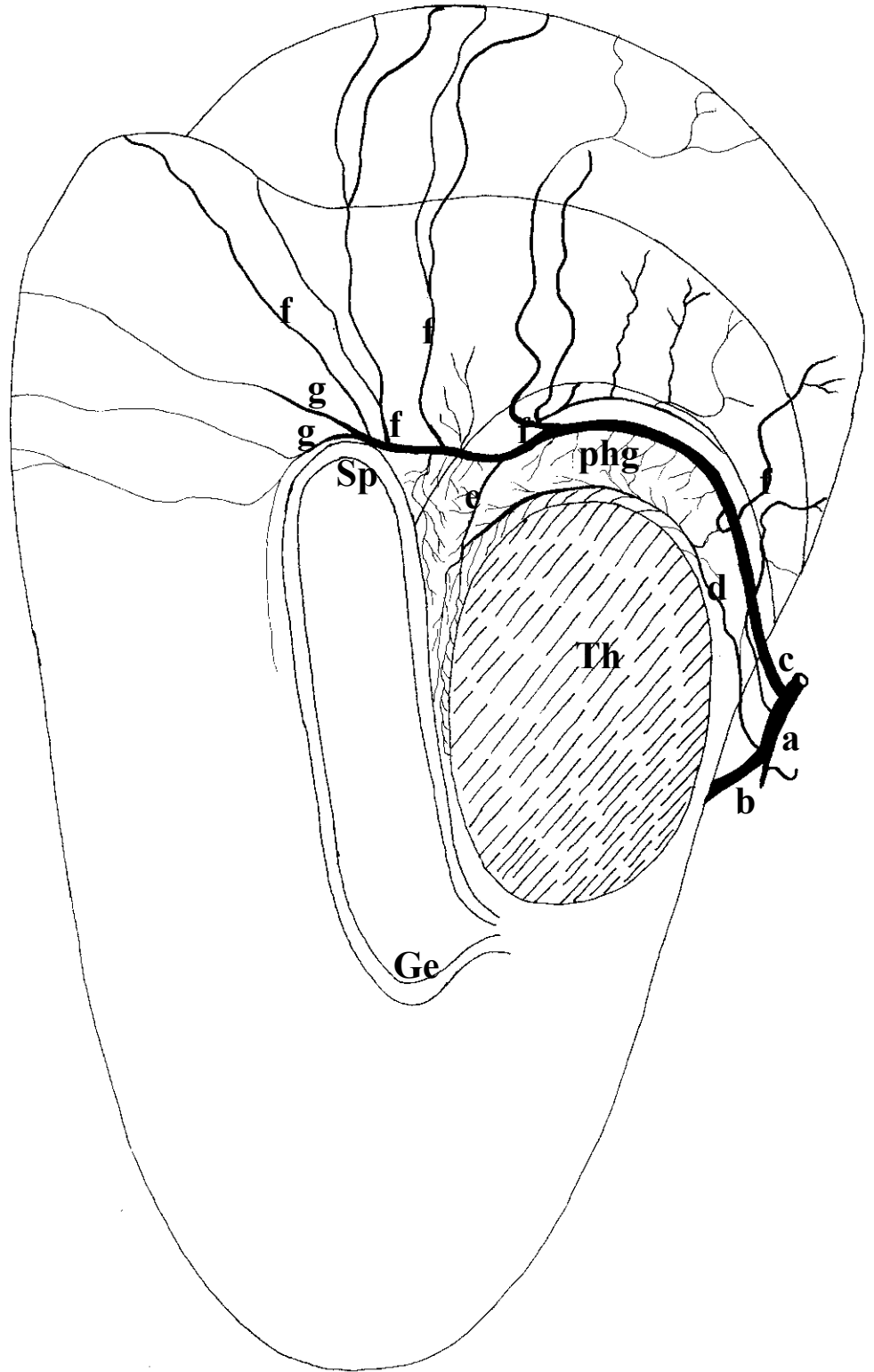


Figura 11 – Obs. 6D

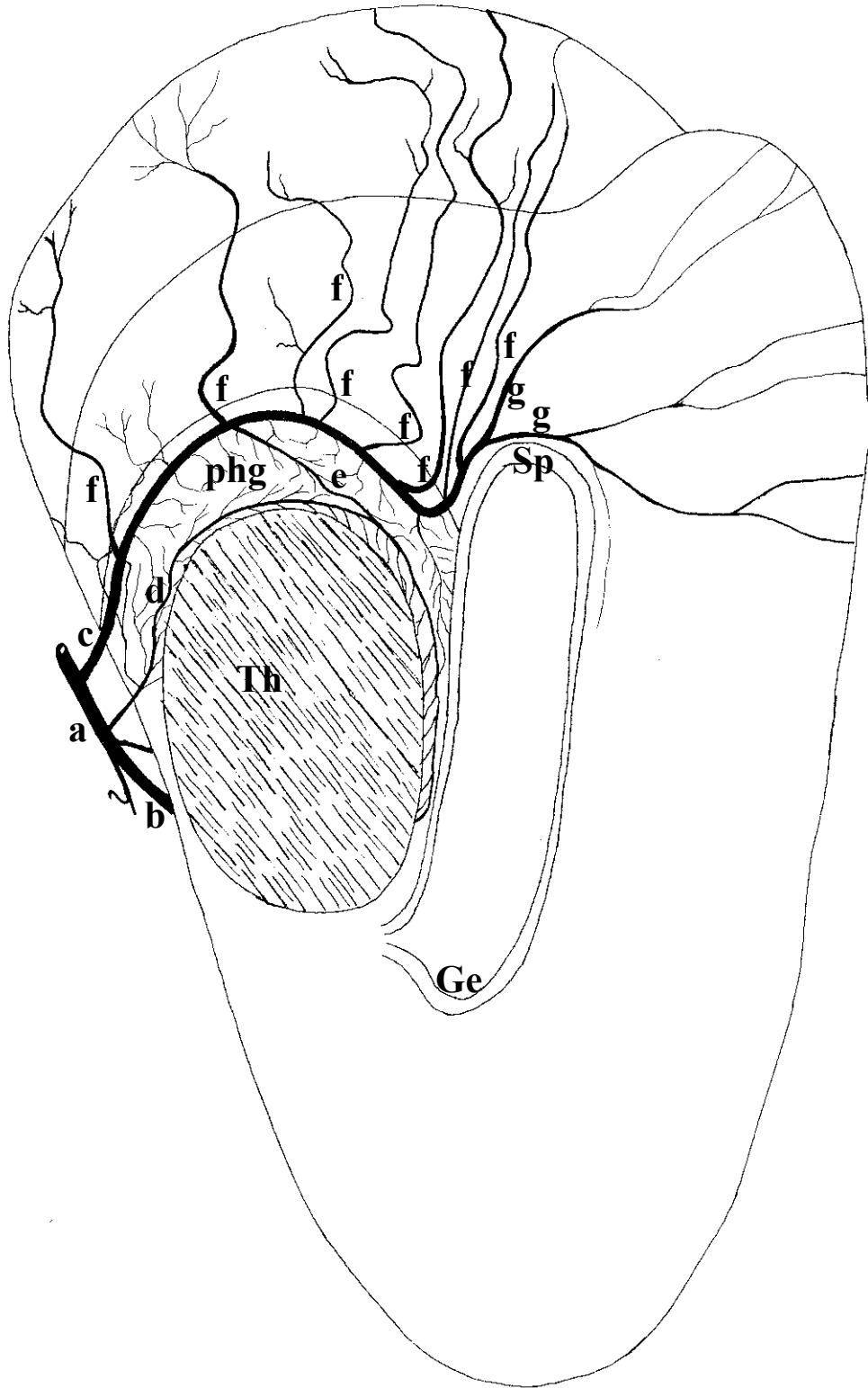


Figura 12 – Obs. 6E

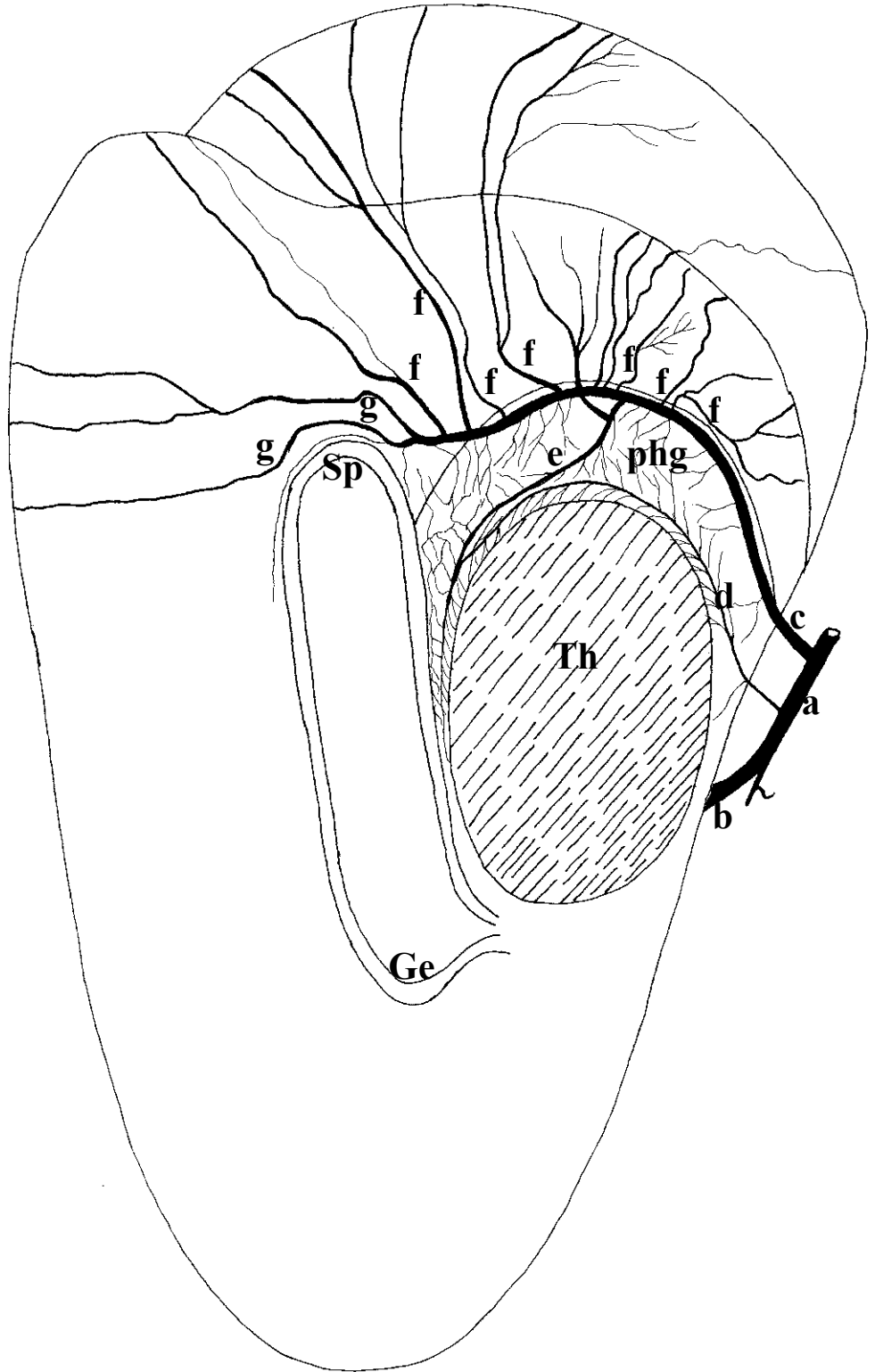


Figura 13 – Obs. 7D

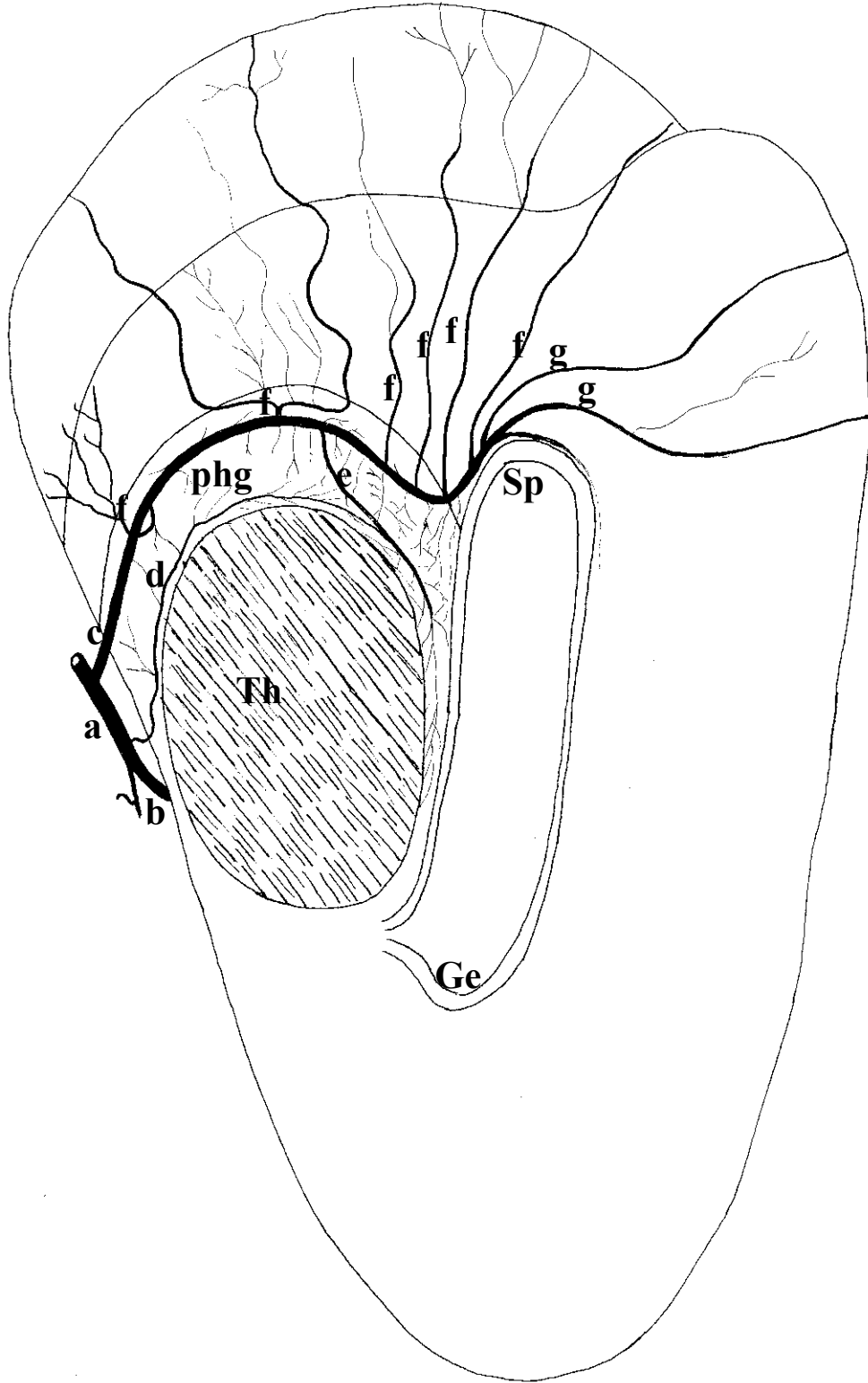


Figura 14 – Obs. 7E



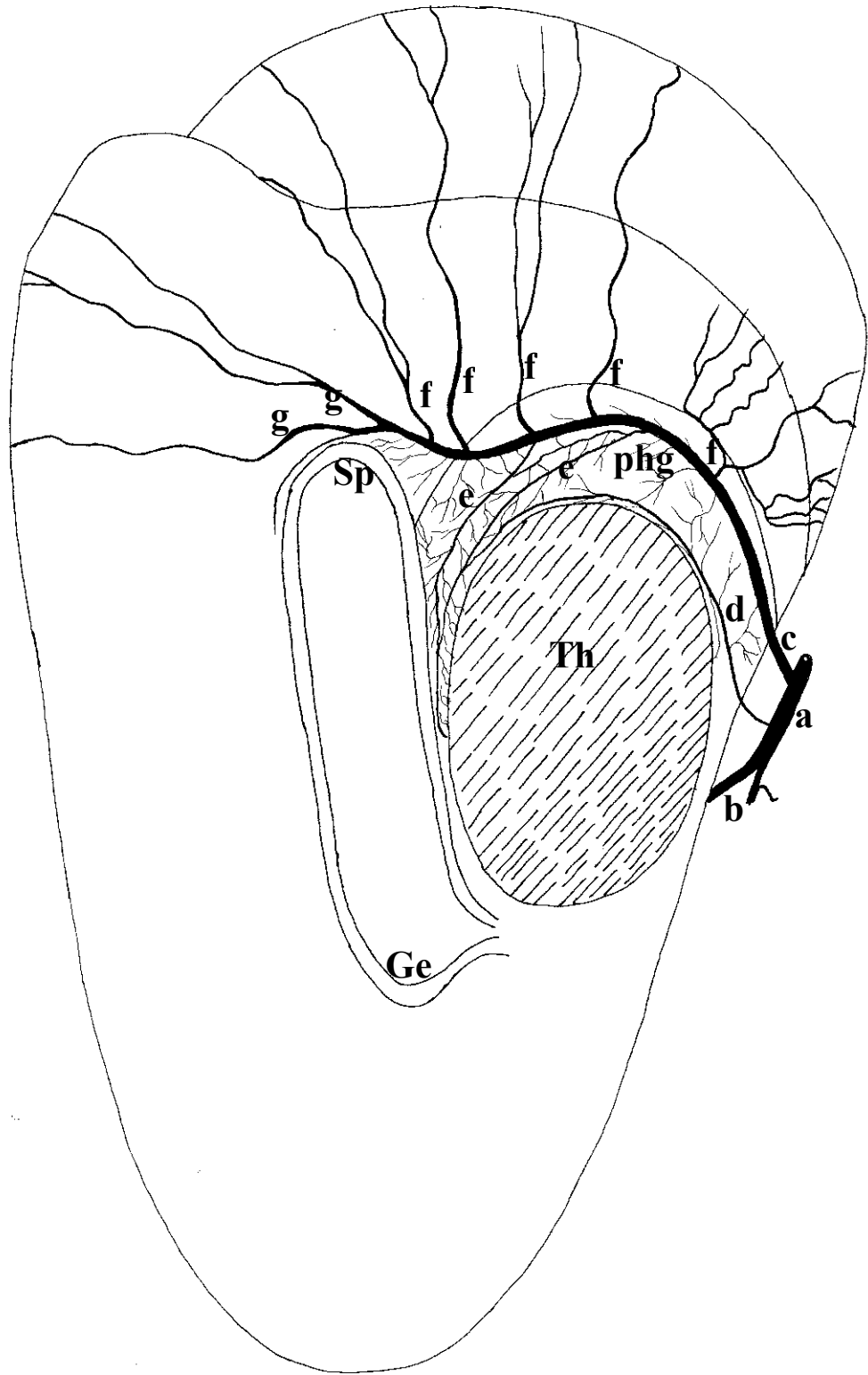


Figura 15 – Obs. 8D

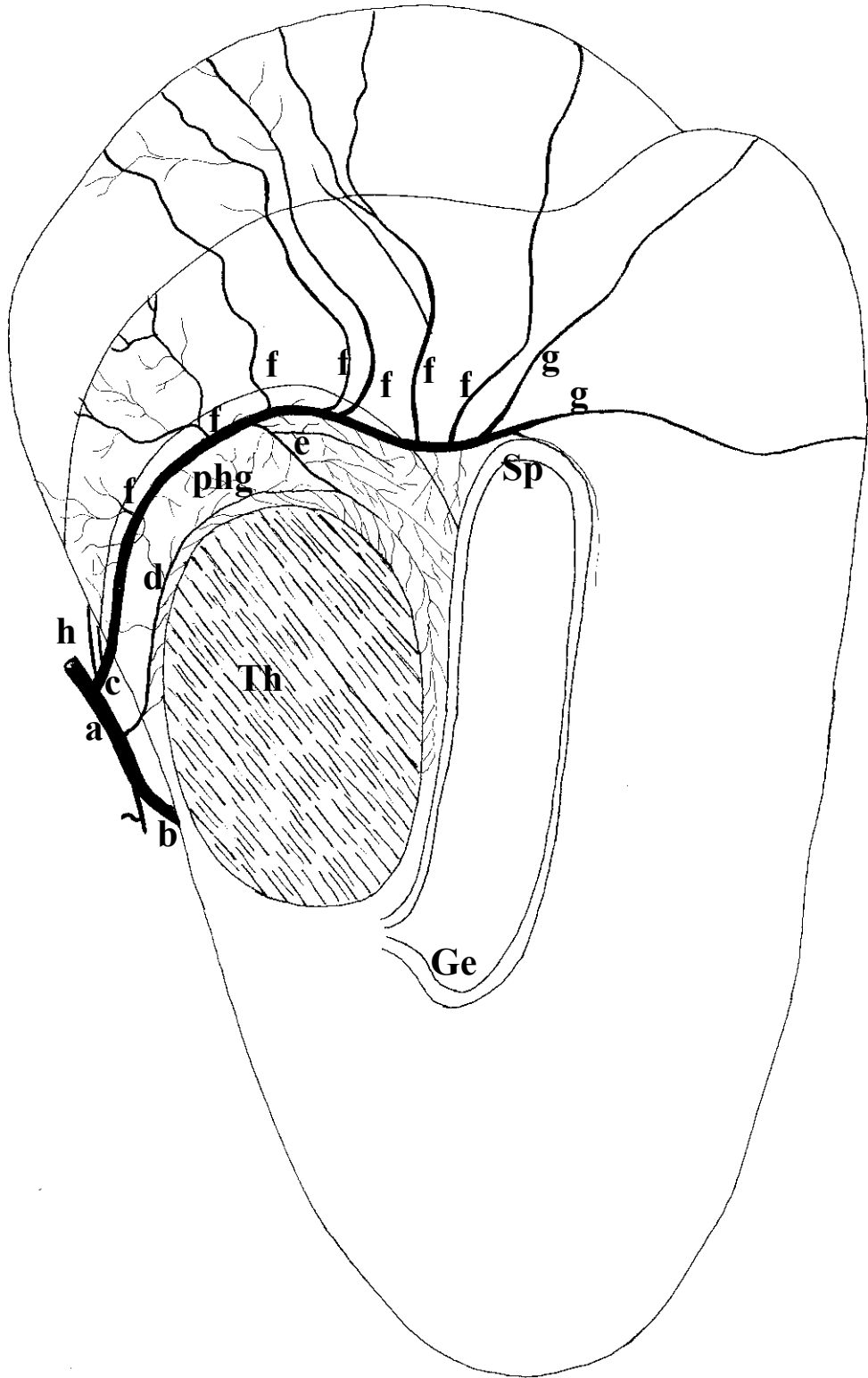


Figura 16 – Obs.8E

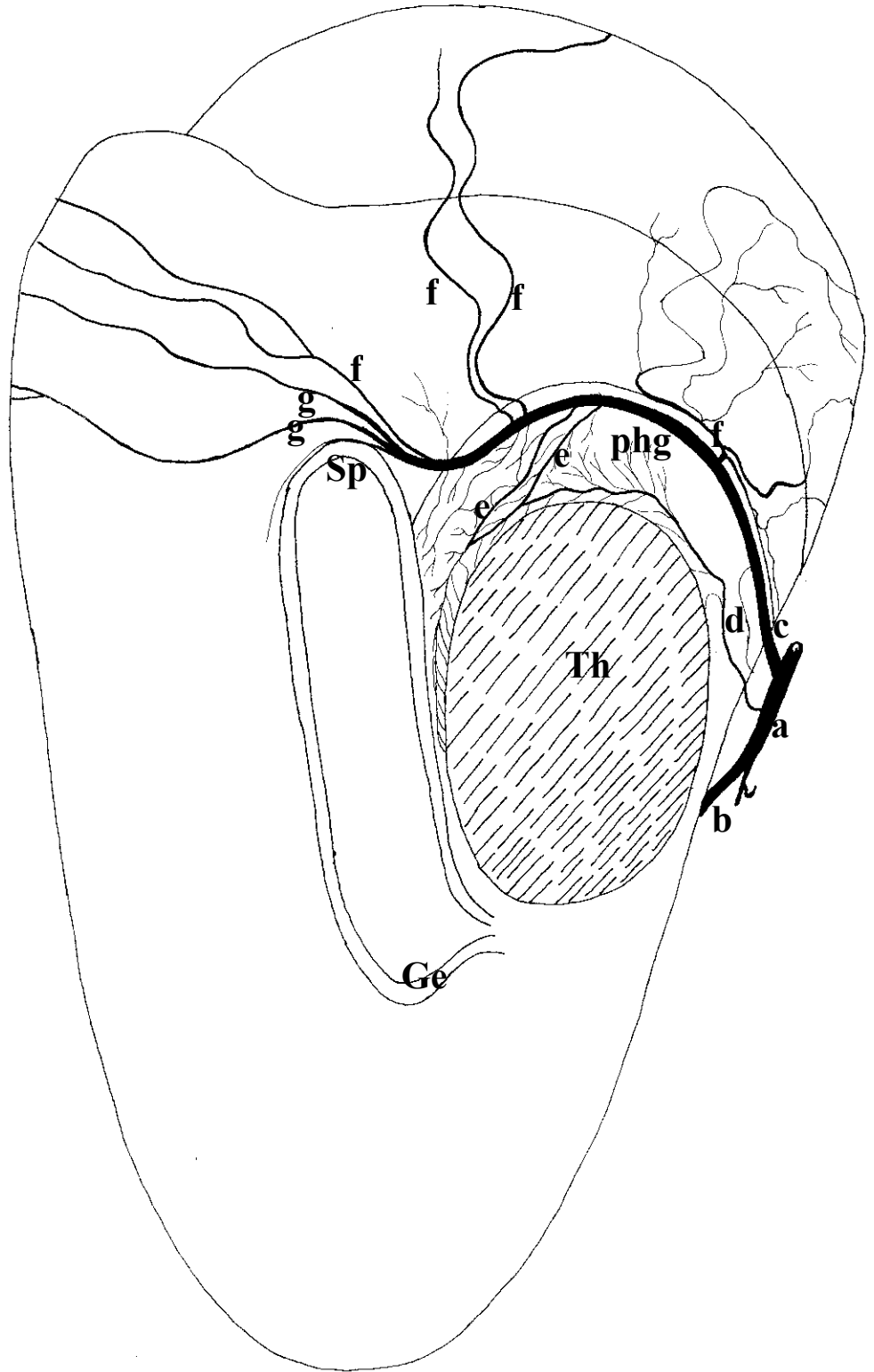


Figura 17 – Obs. 9D

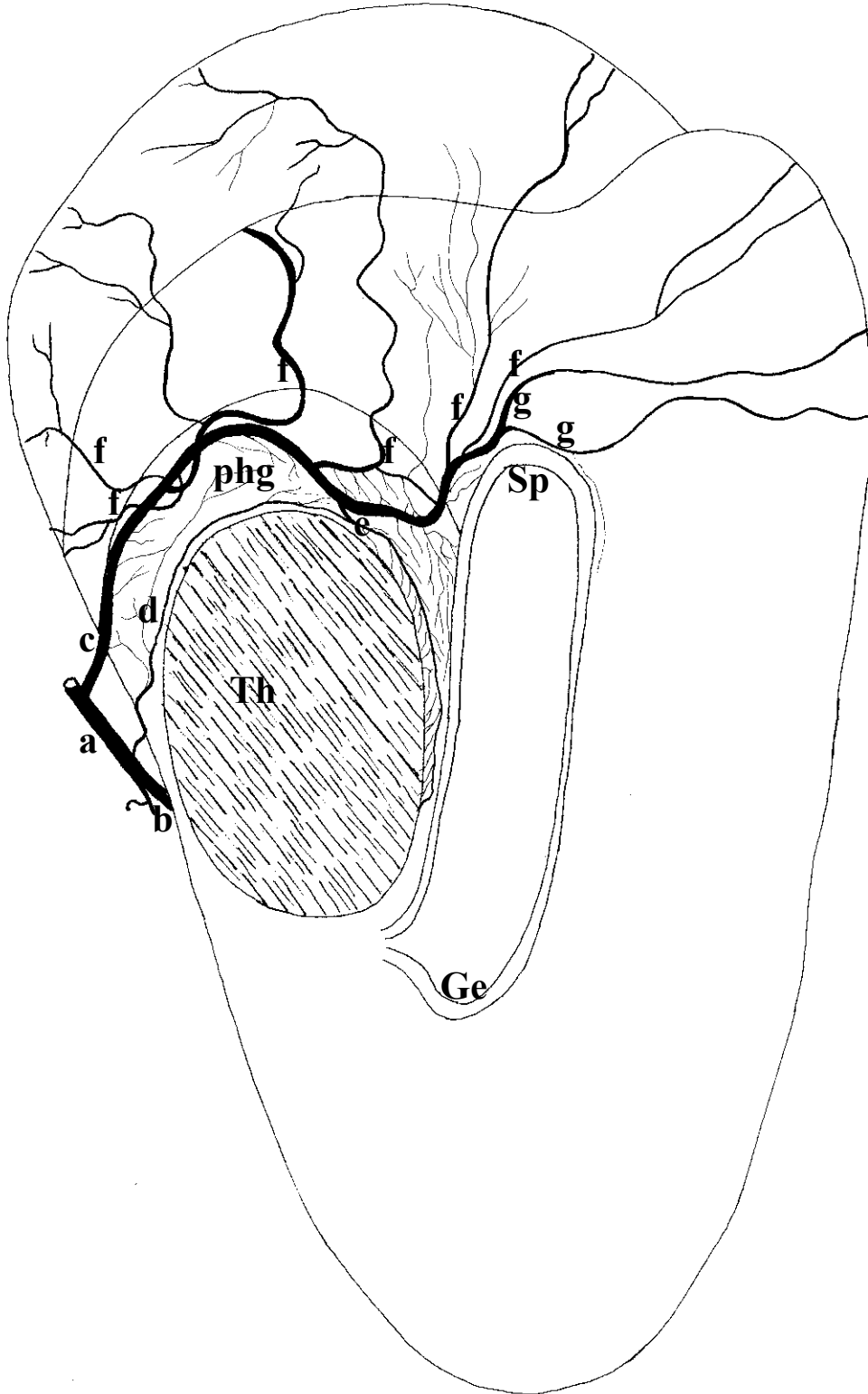


Figura 18 – Obs. 9E

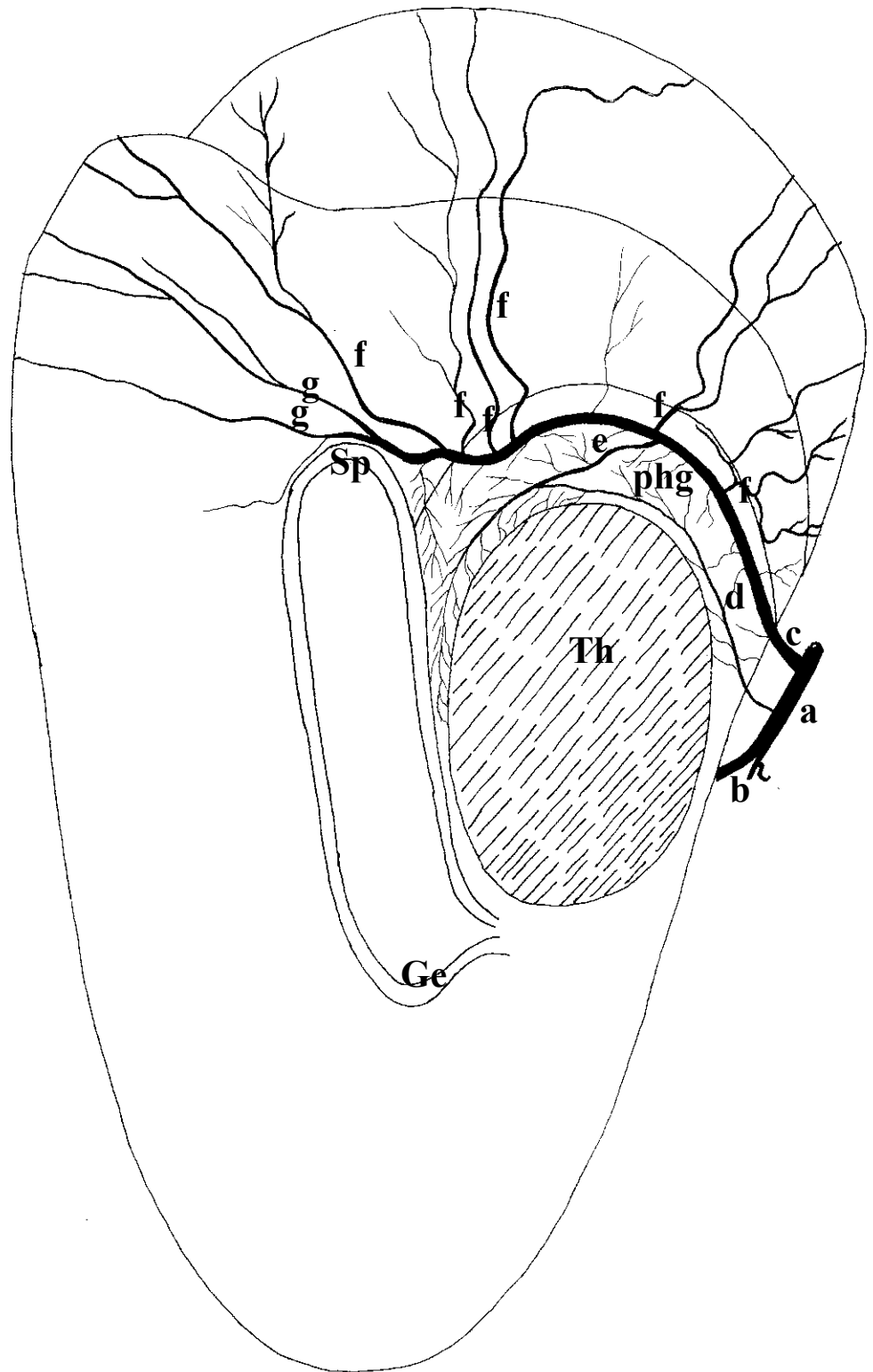


Figura 19 – Obs. 10D

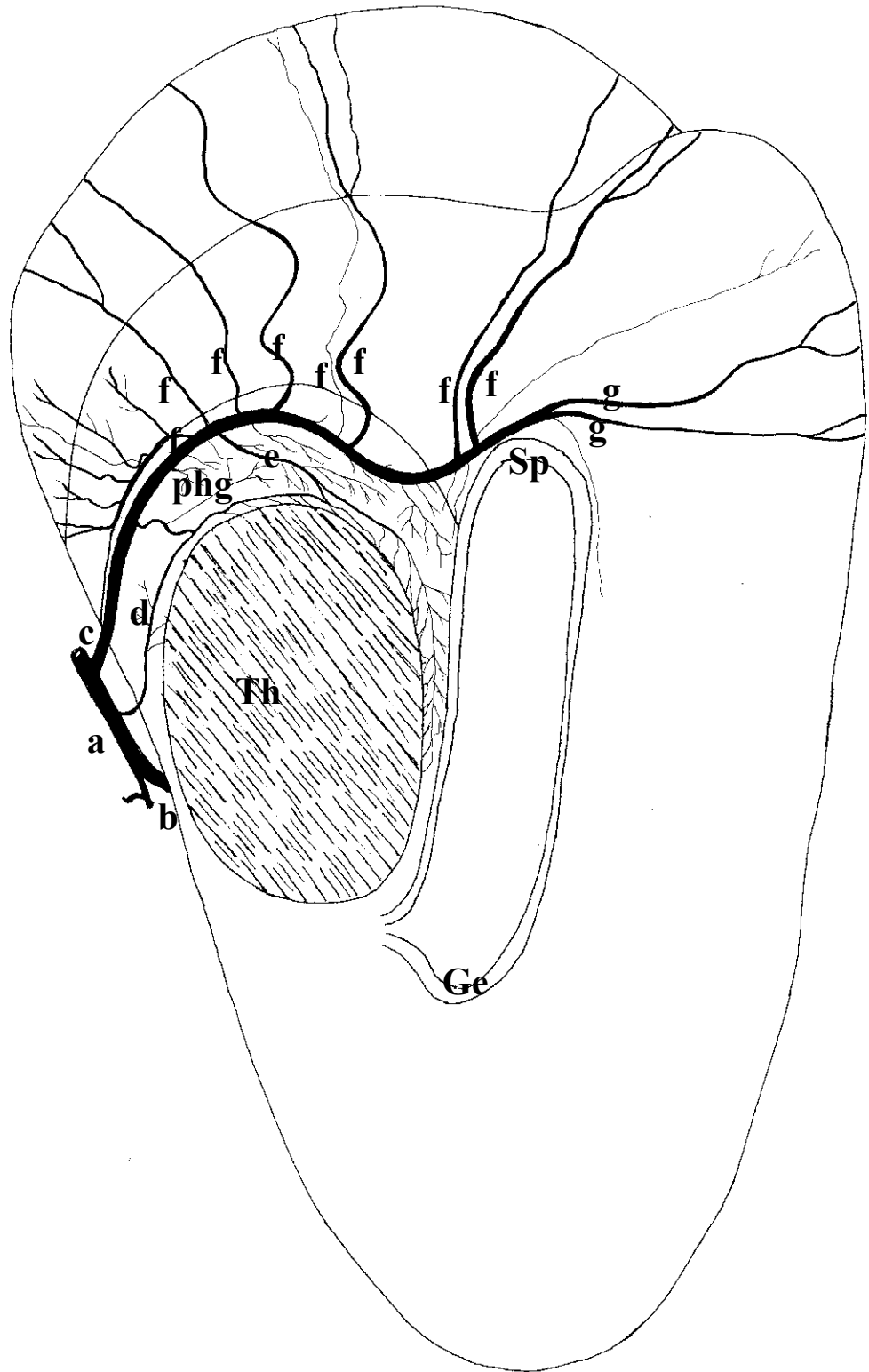


Figura 20 – Obs. 10E

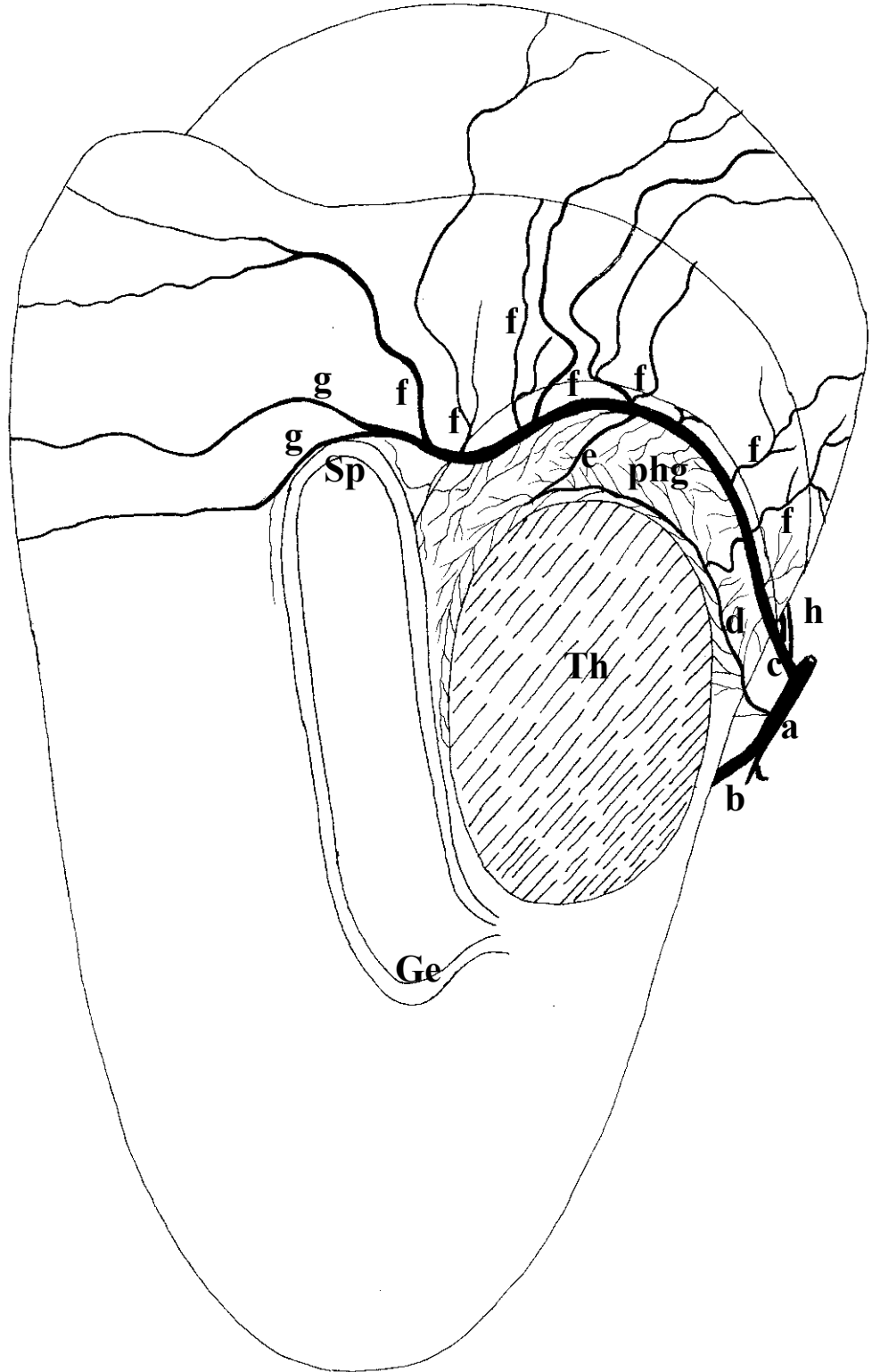


Figura 21 – Obs. 11D

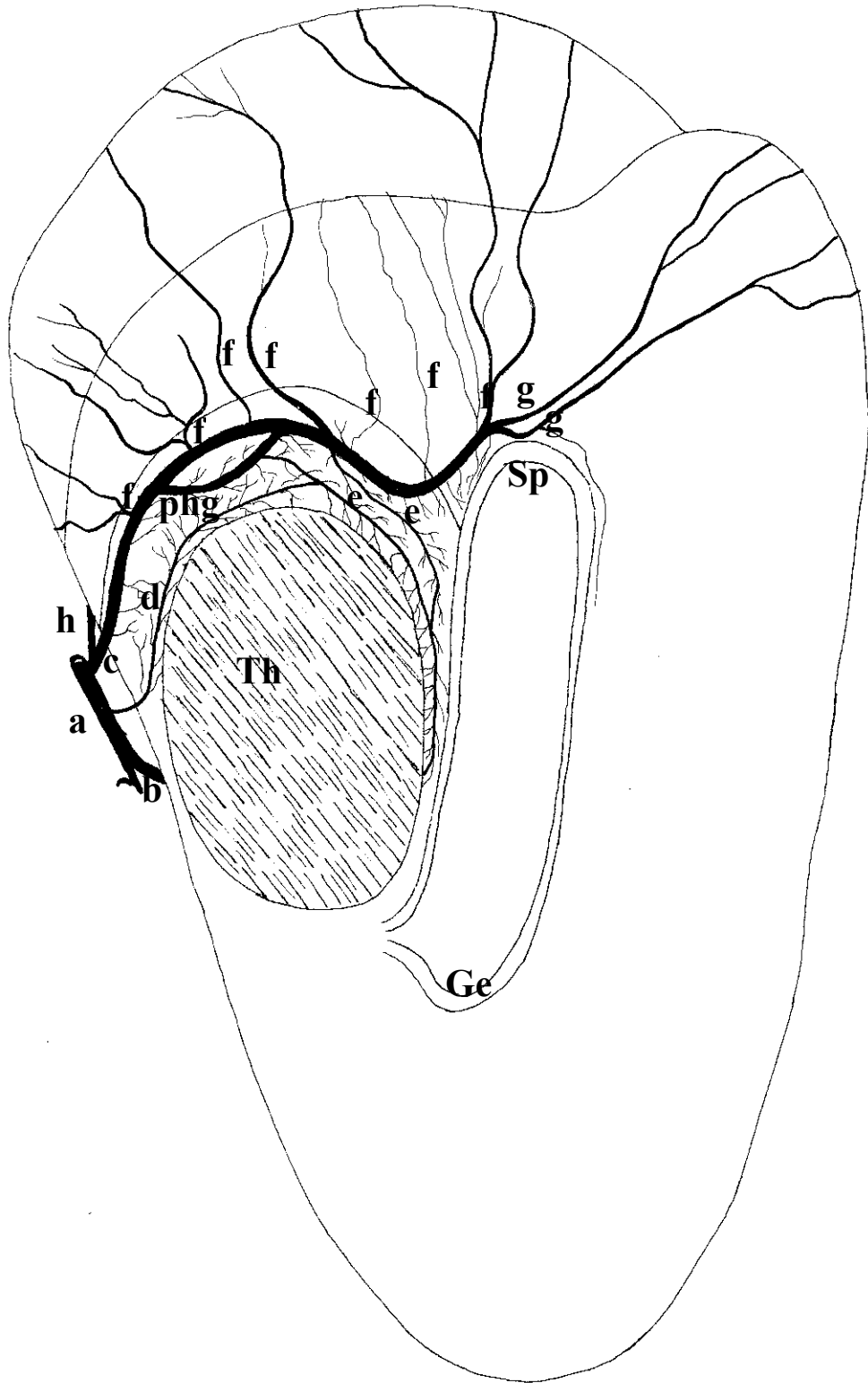


Figura 22 – Obs. 11E



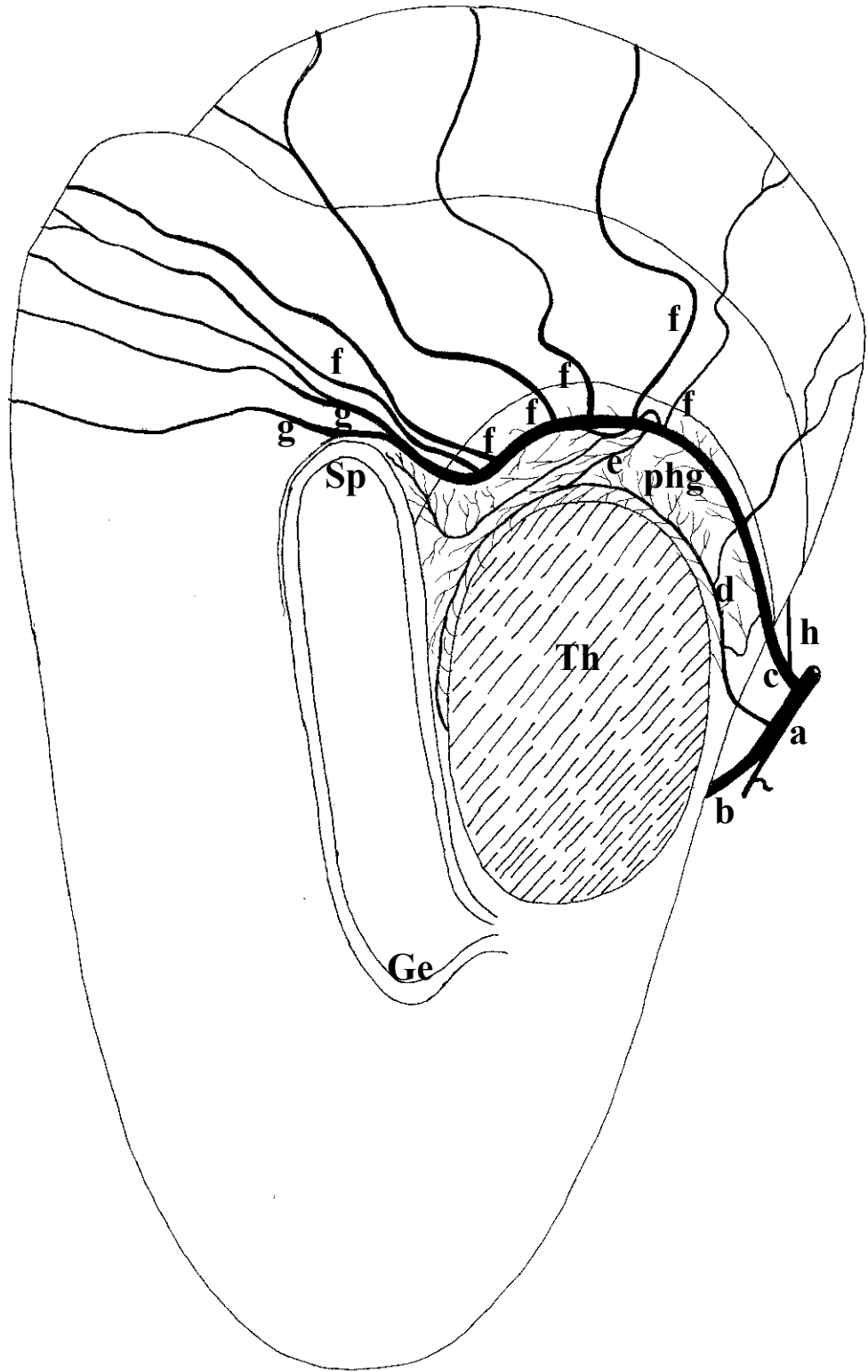


Figura 23 – Obs. 12D

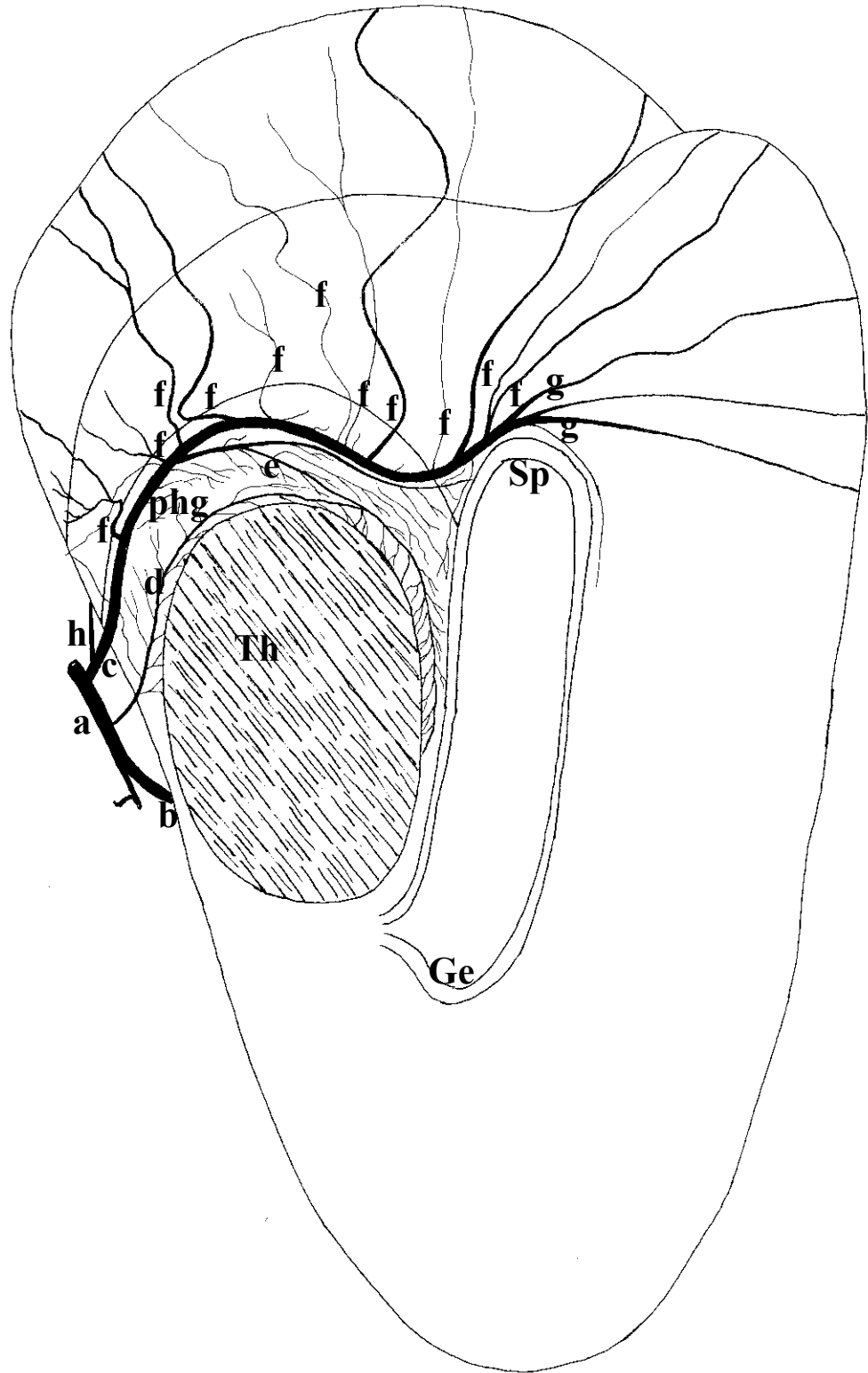


Figura 24 – Obs. 12E

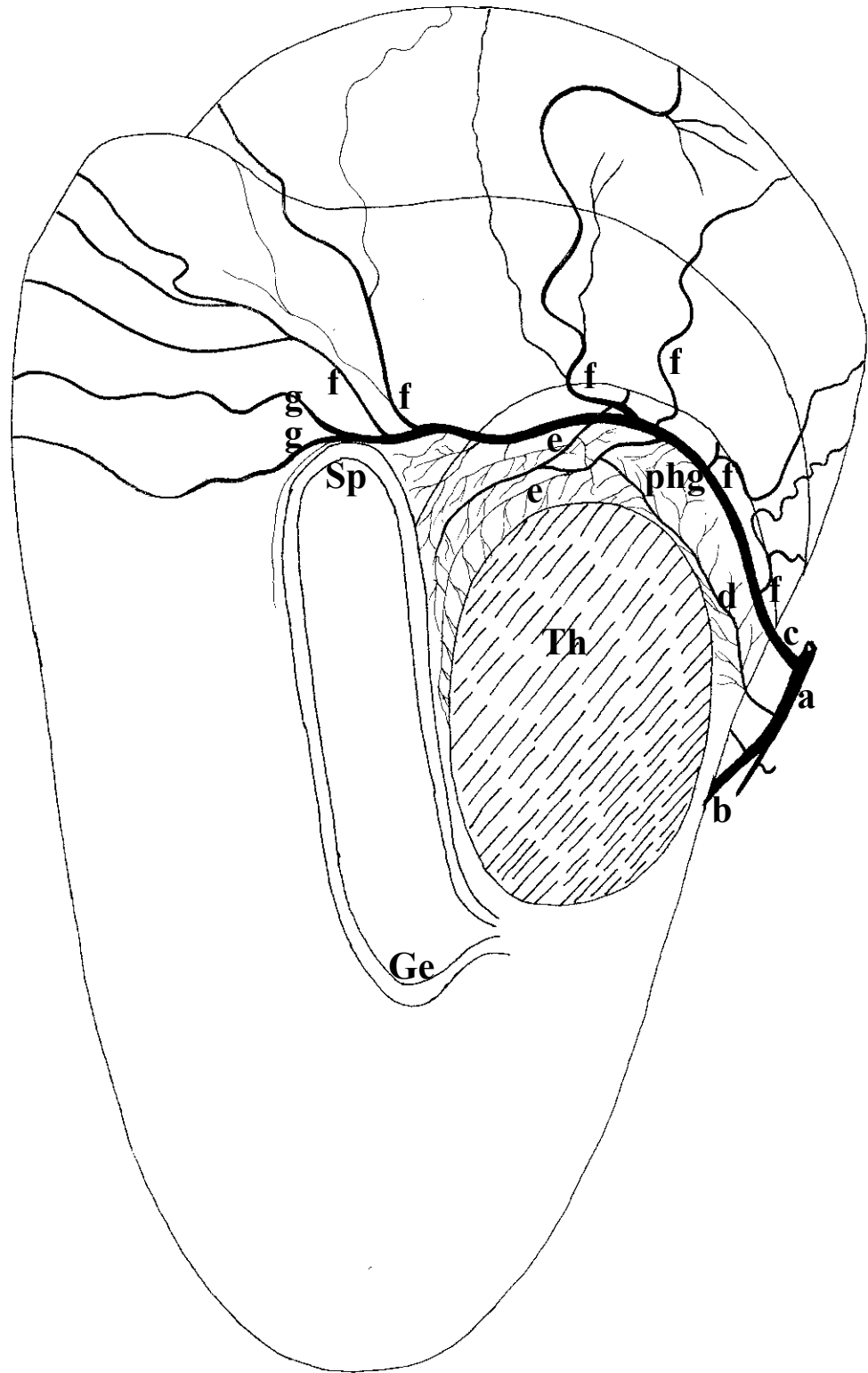


Figura 25 – Obs. 13D

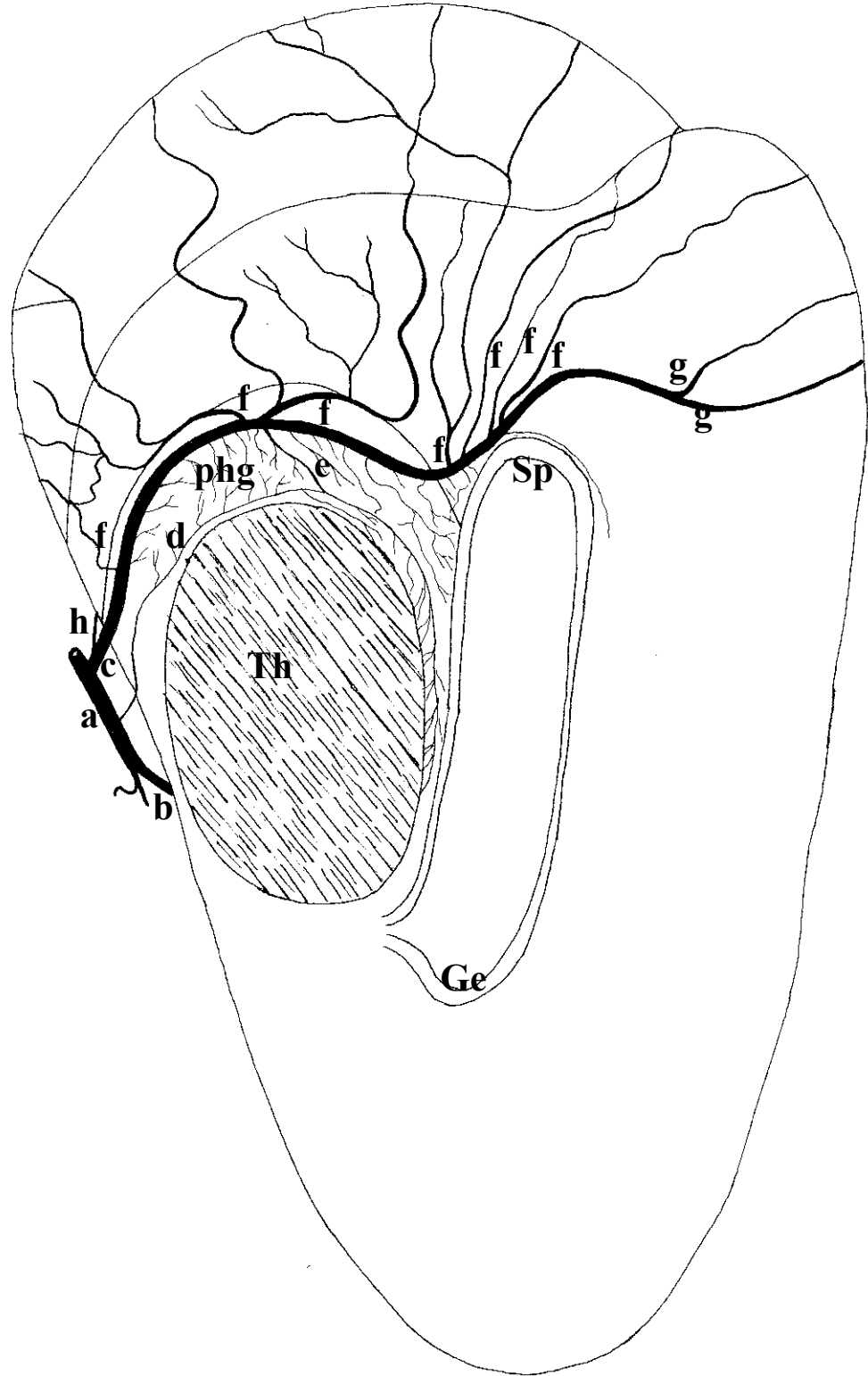


Figura 26 – Obs. 13E

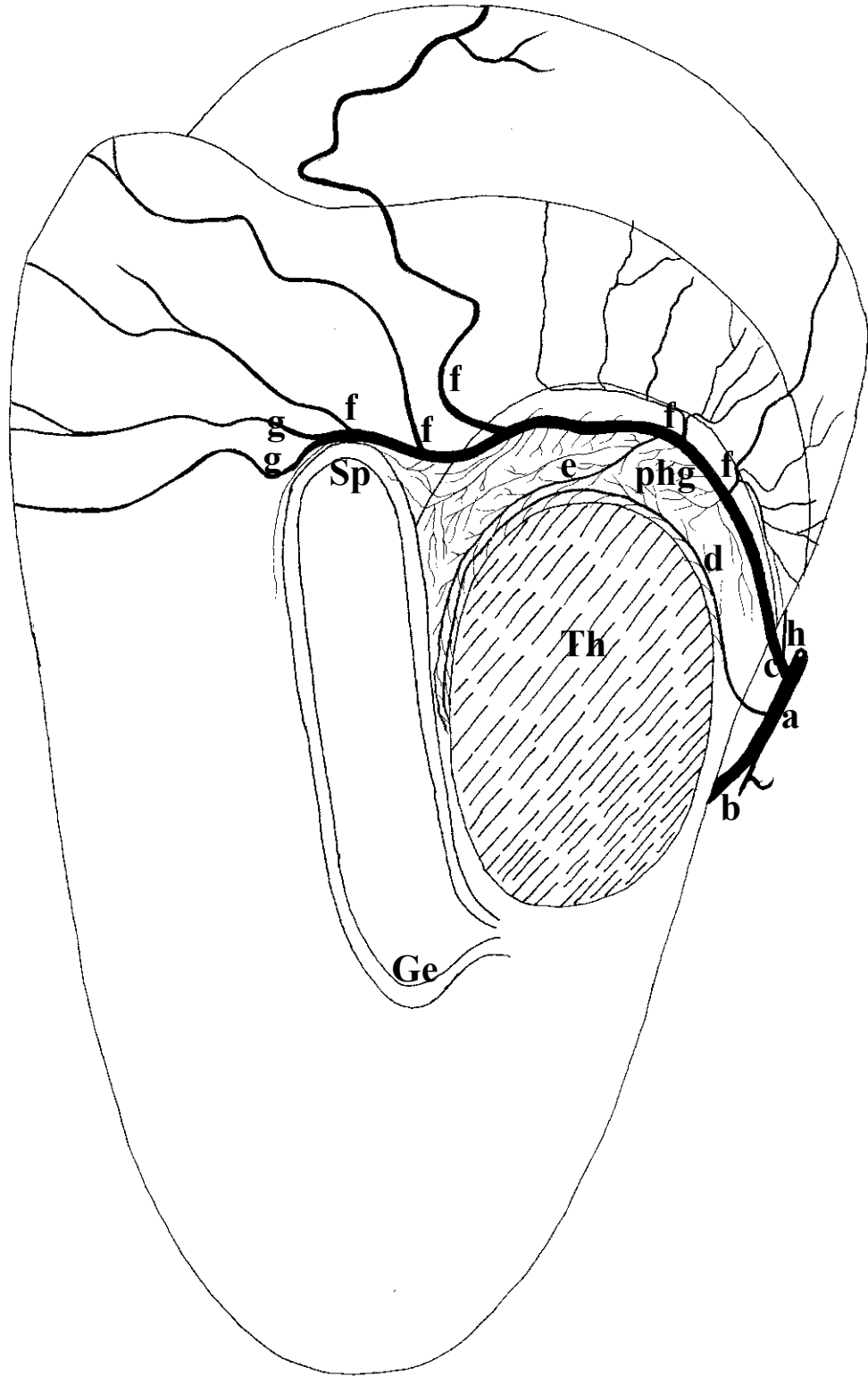


Figura 27 – Obs. 14D

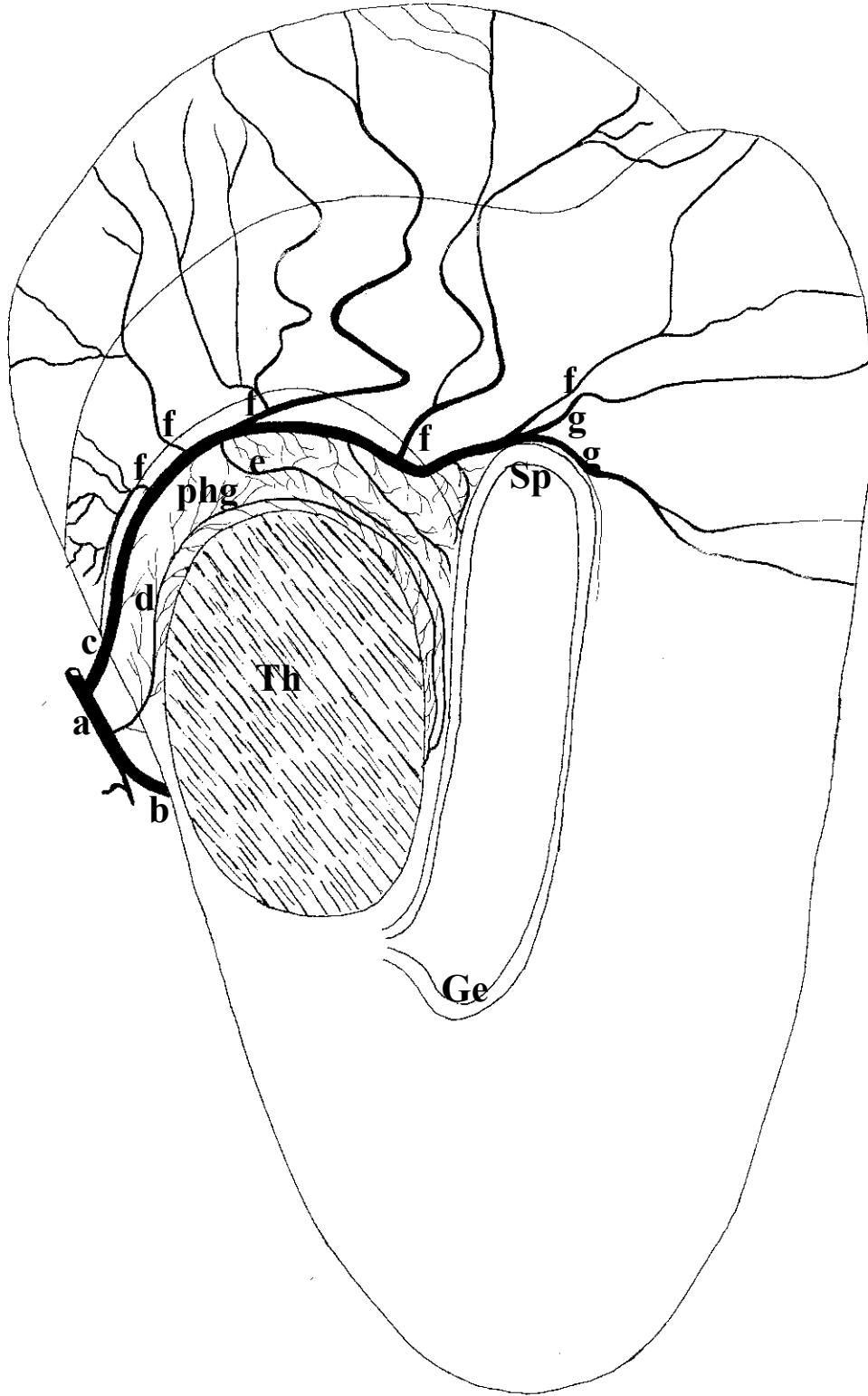


Figura 28 – Obs. 14E

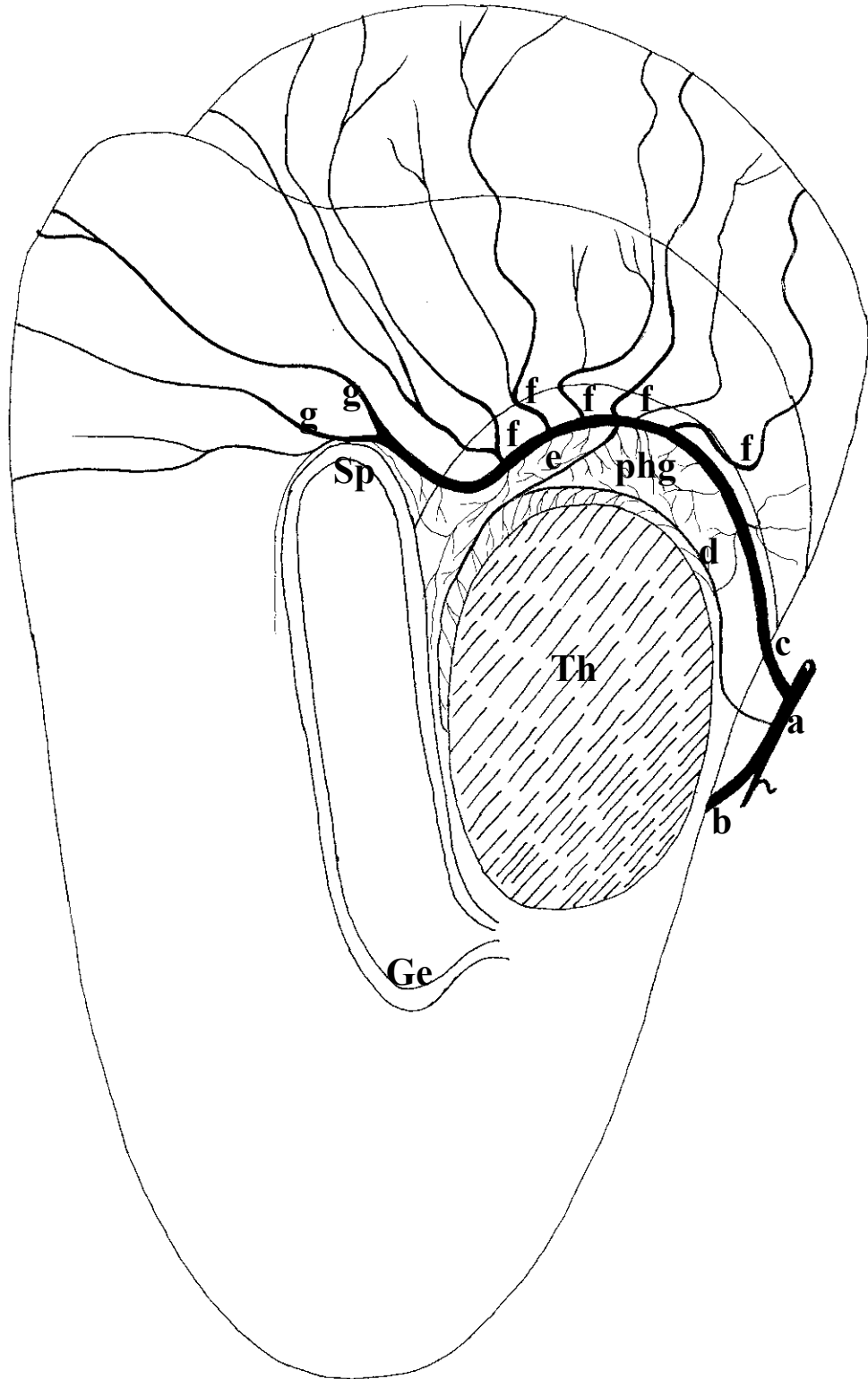


Figura 29 – Obs. 15D

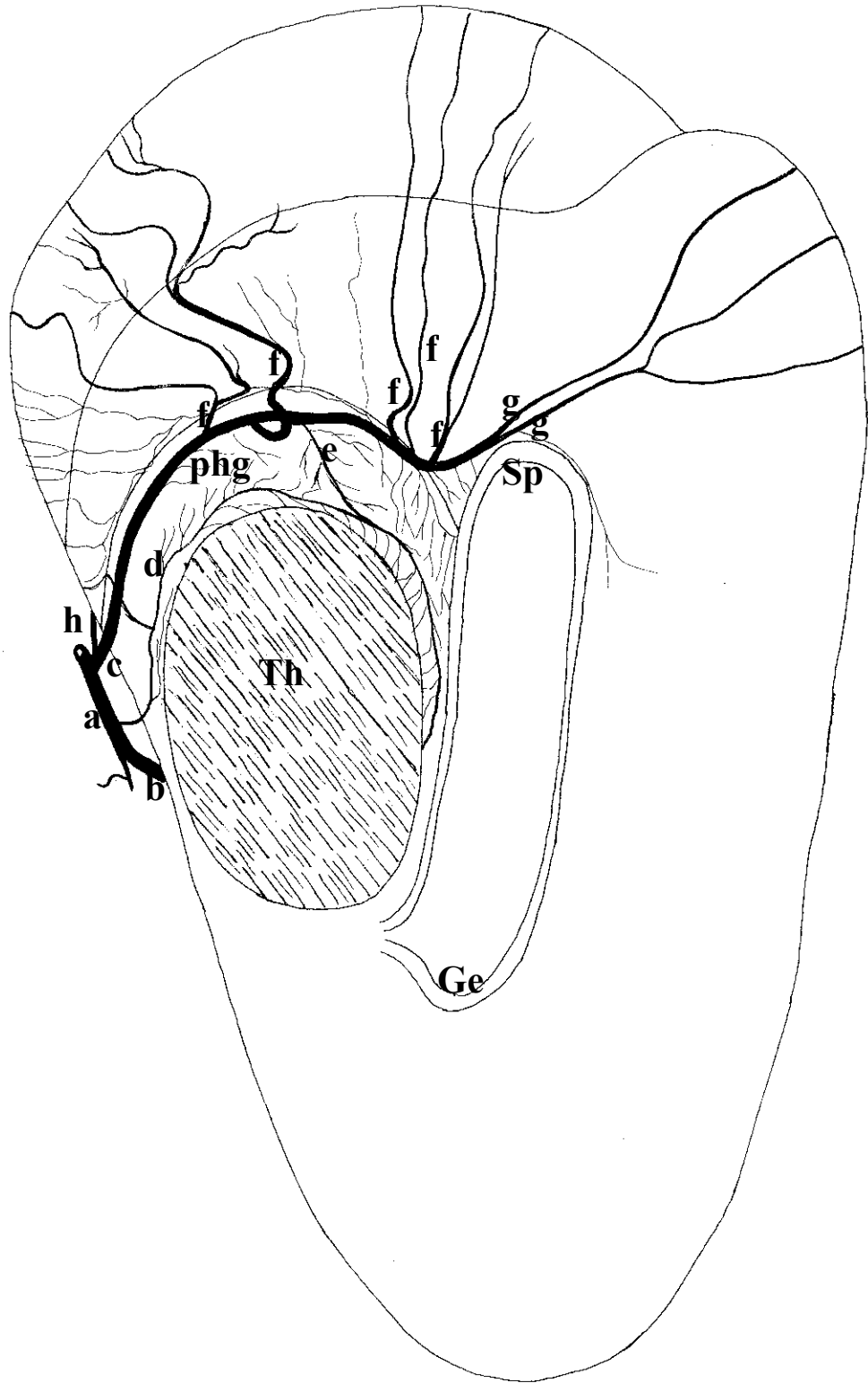


Figura 30 – Obs. 15E



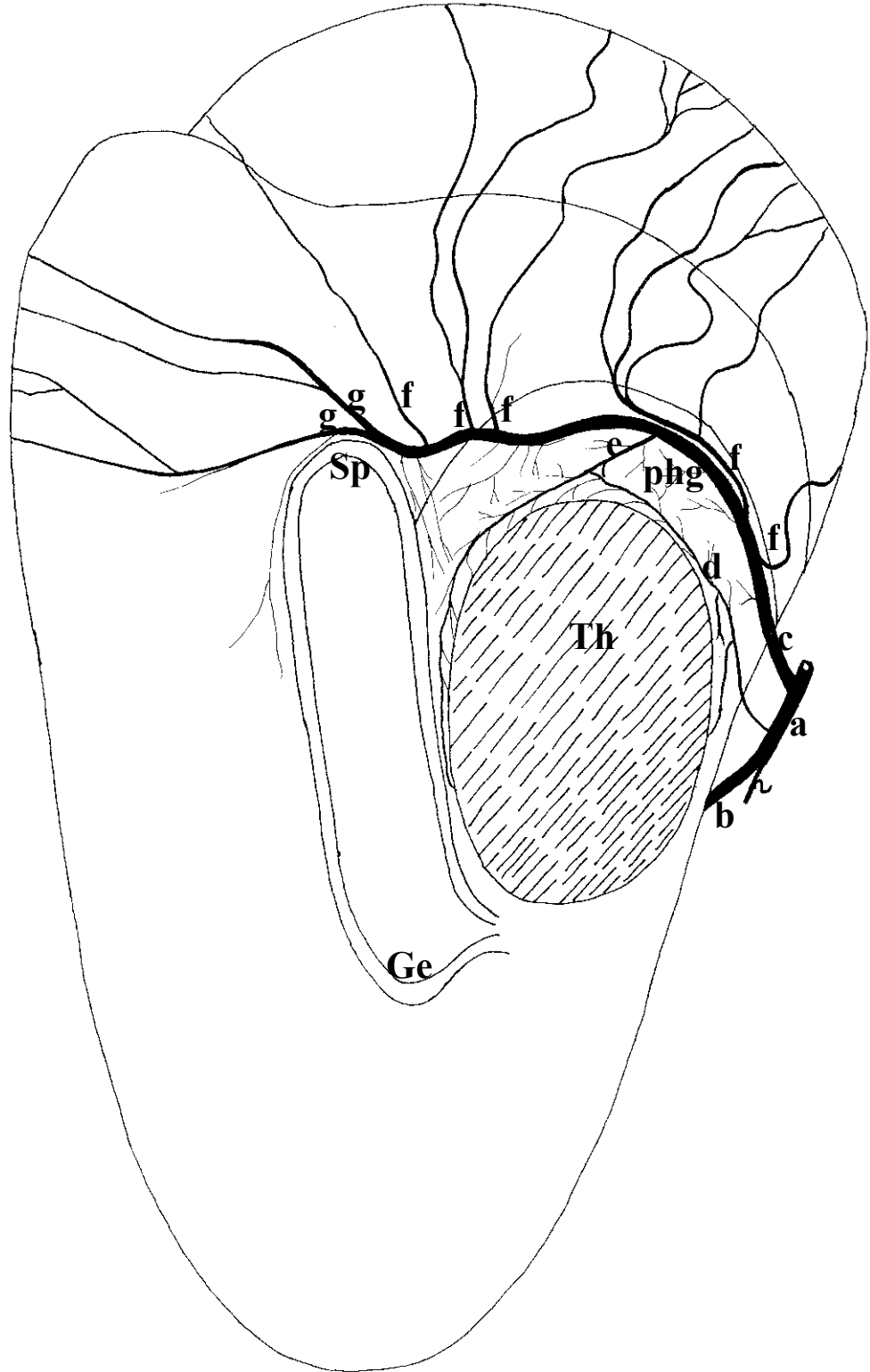


Figura 31 – Obs. 16D

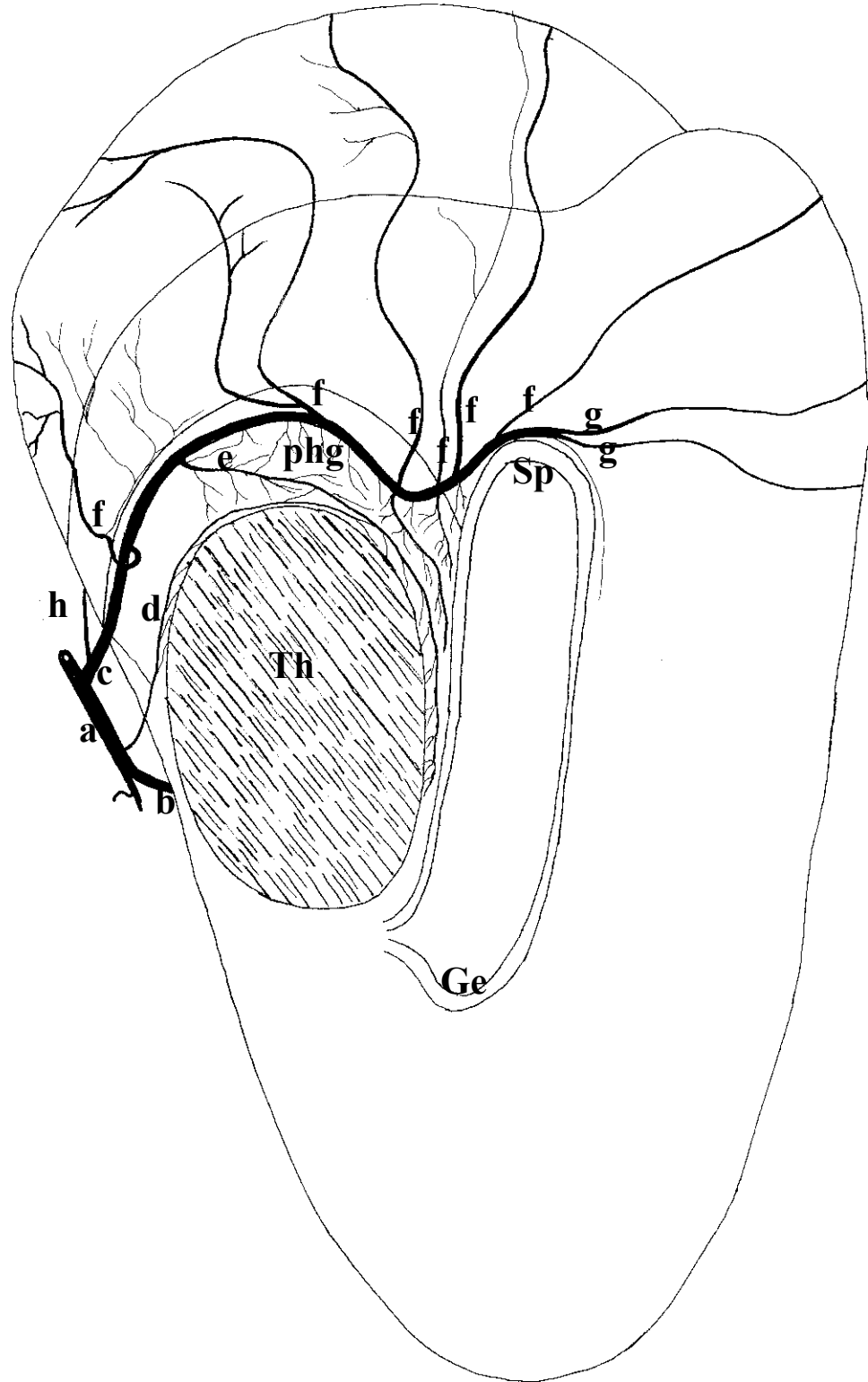


Figura32 – Obs. 16E

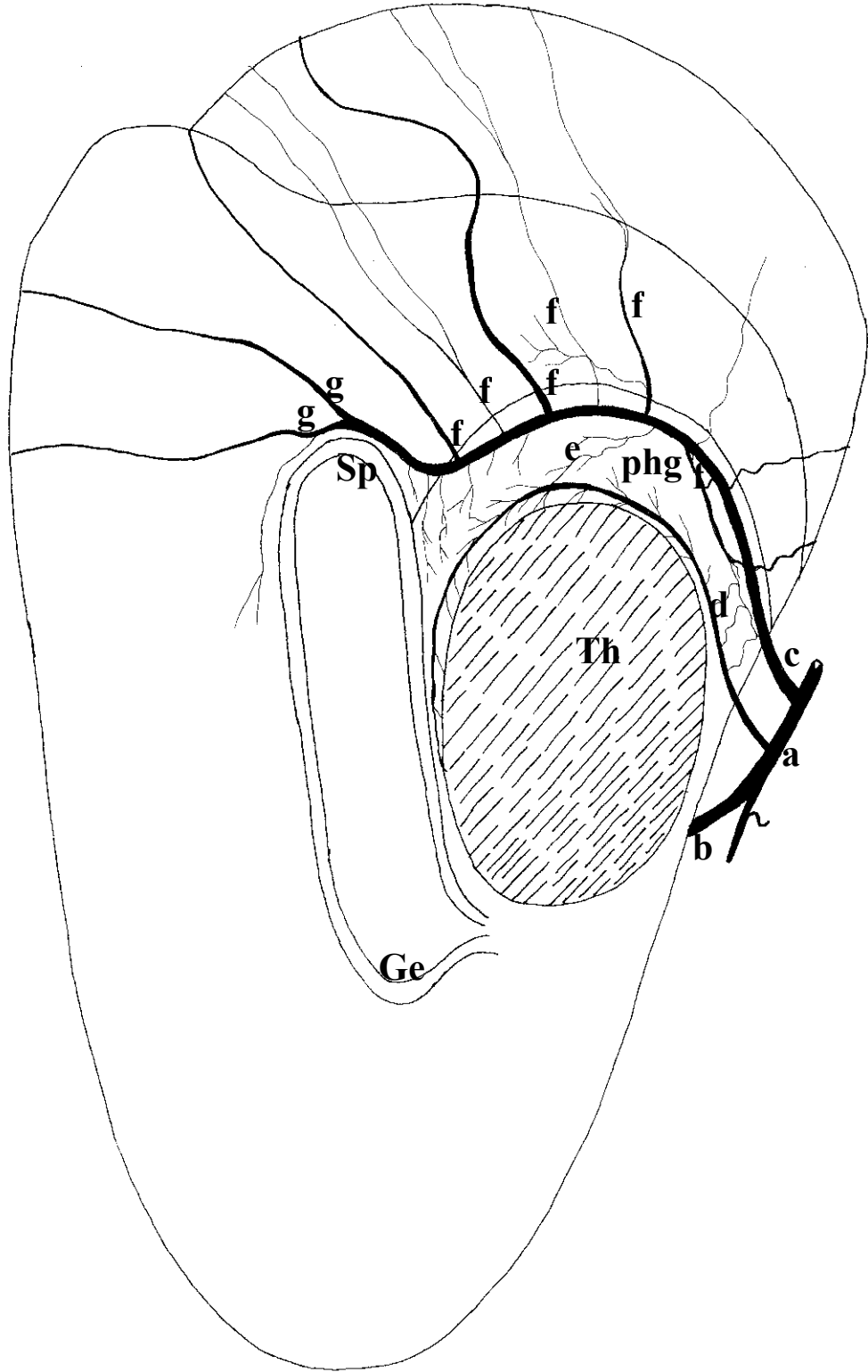


Figura 33 – Obs. 17D

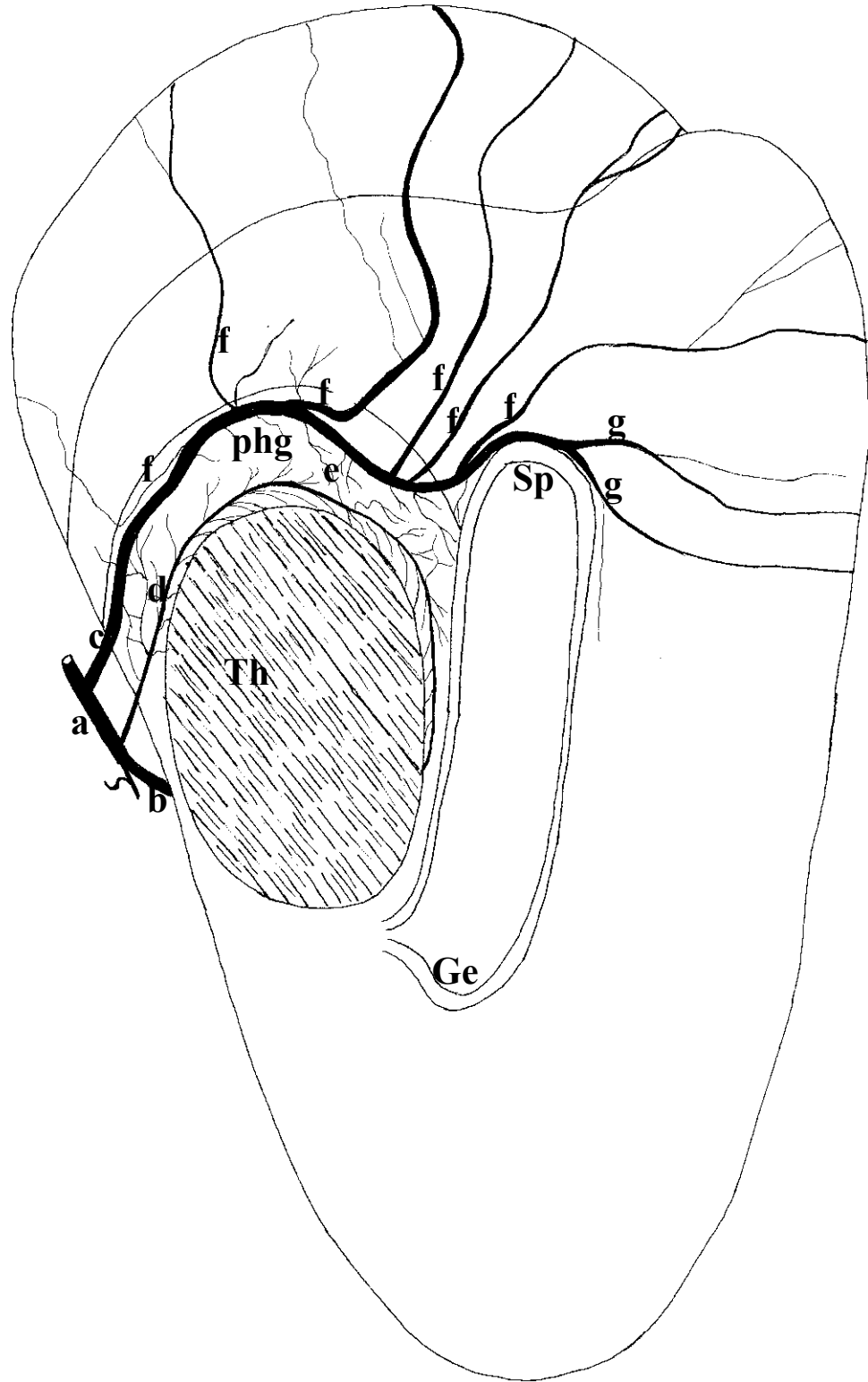


Figura 34 – Obs. 17E

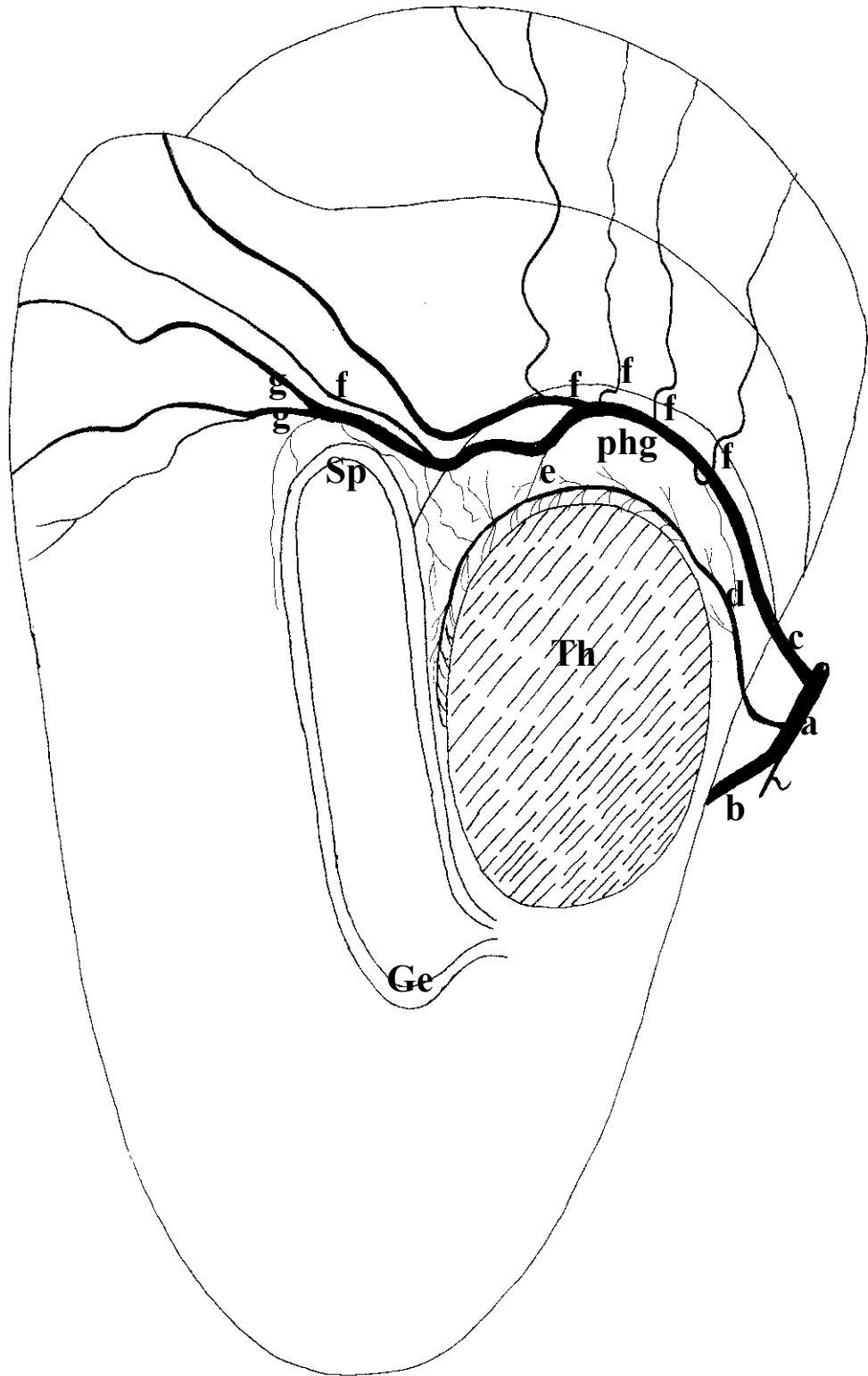


Figura 35 – Obs. 18D

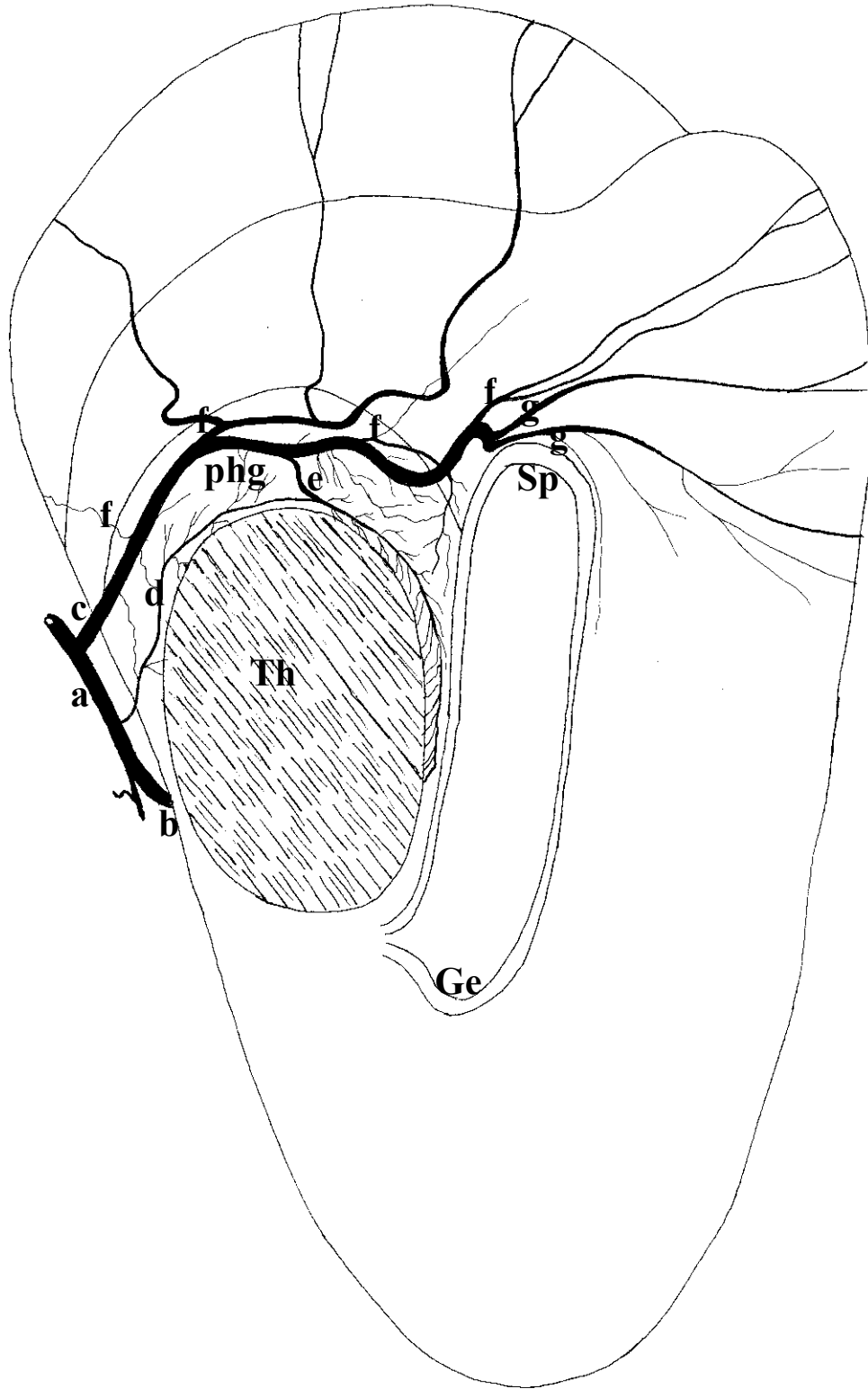


Figura 36 – Obs. 18E

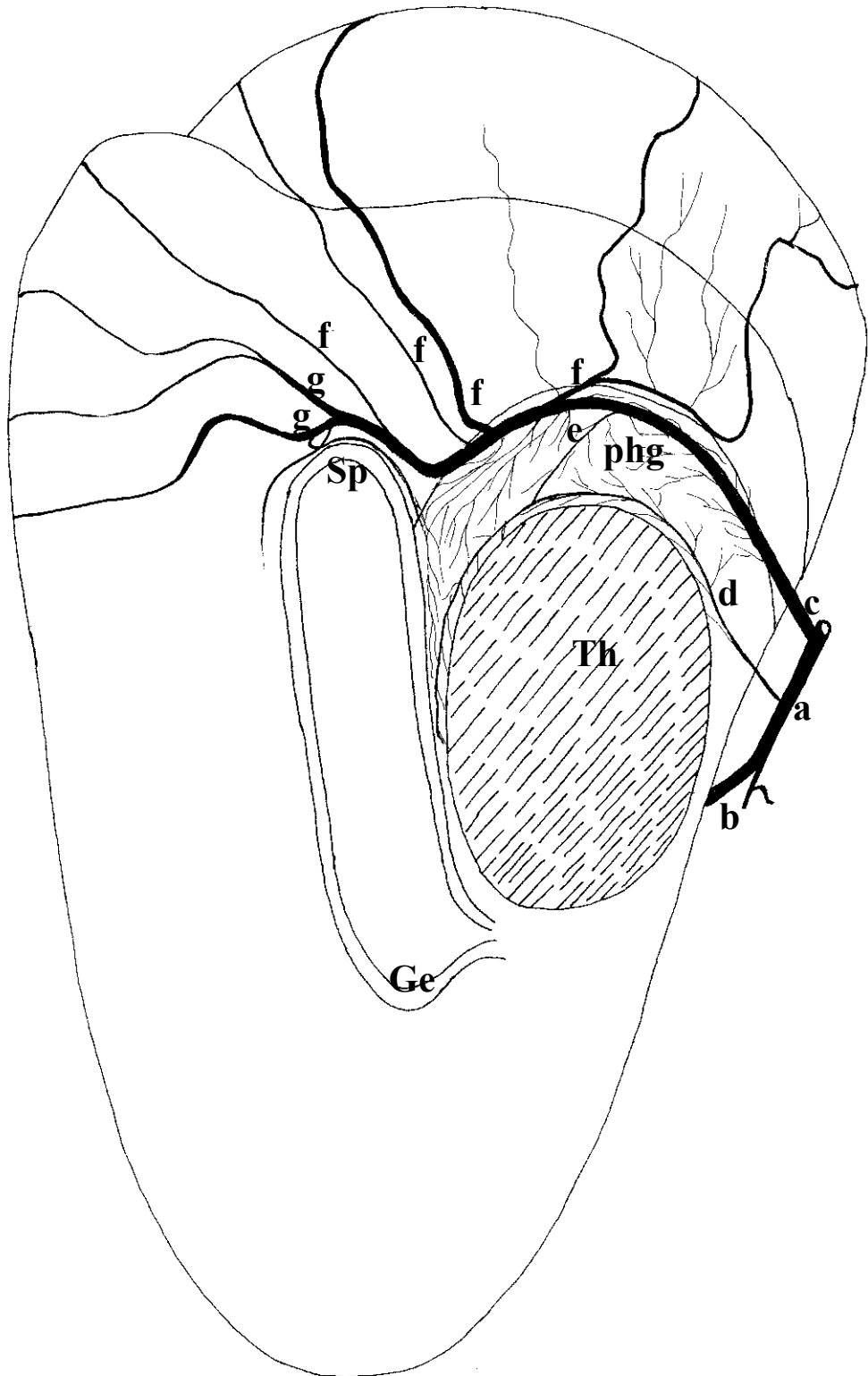


Figura 37 – Obs. 19D

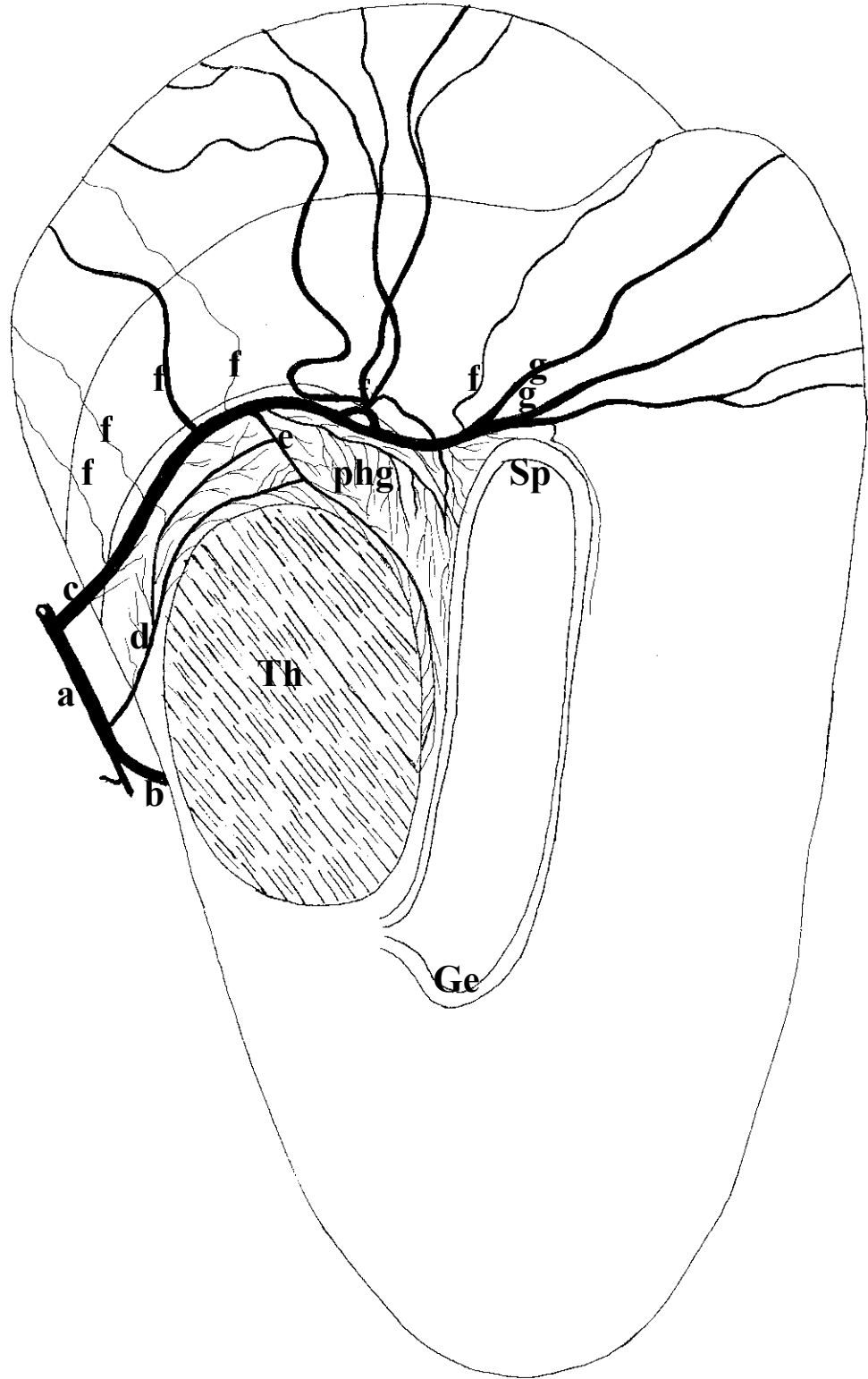


Figura 38 – Obs. 19E



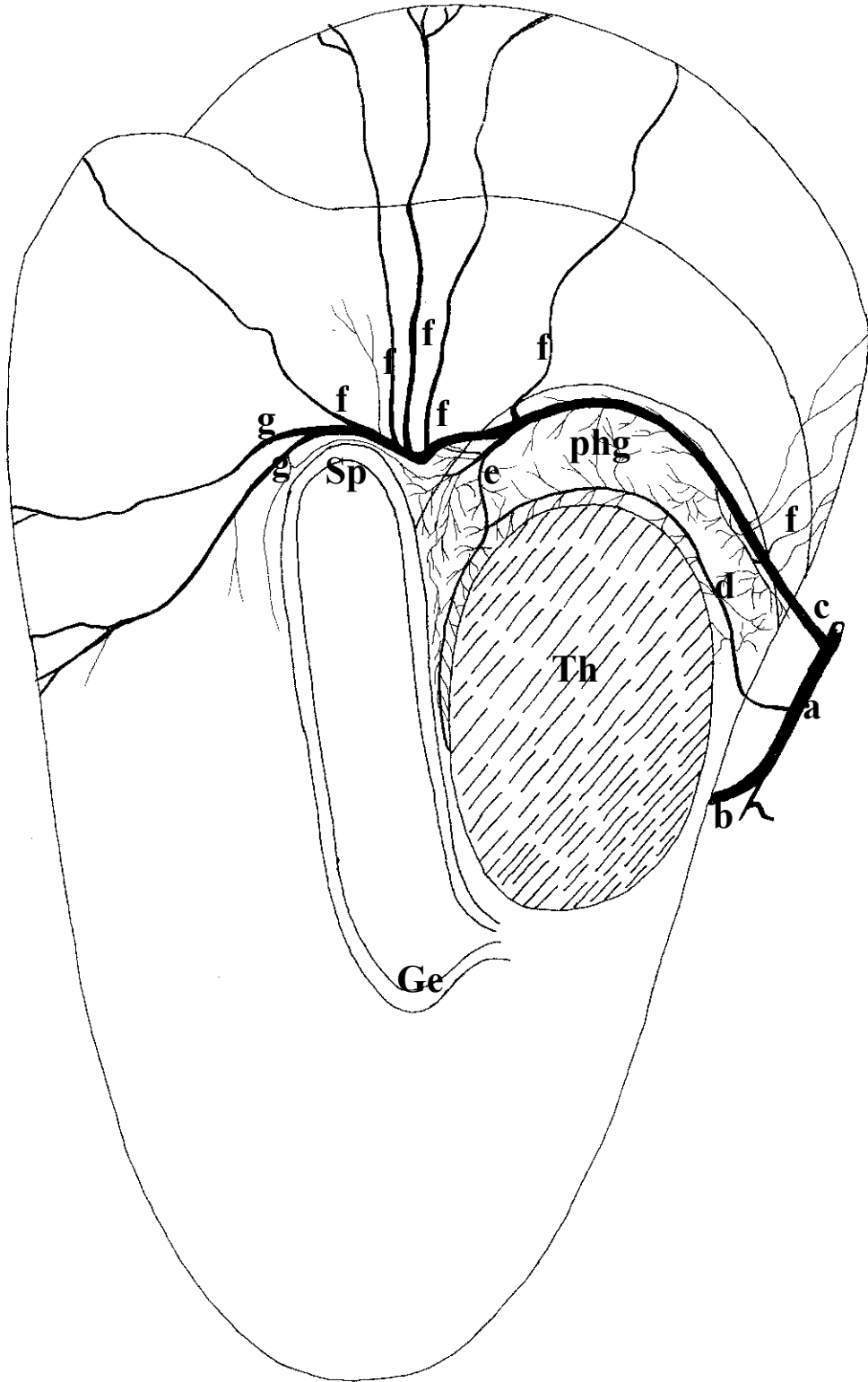


Figura 39 – Obs. 20D

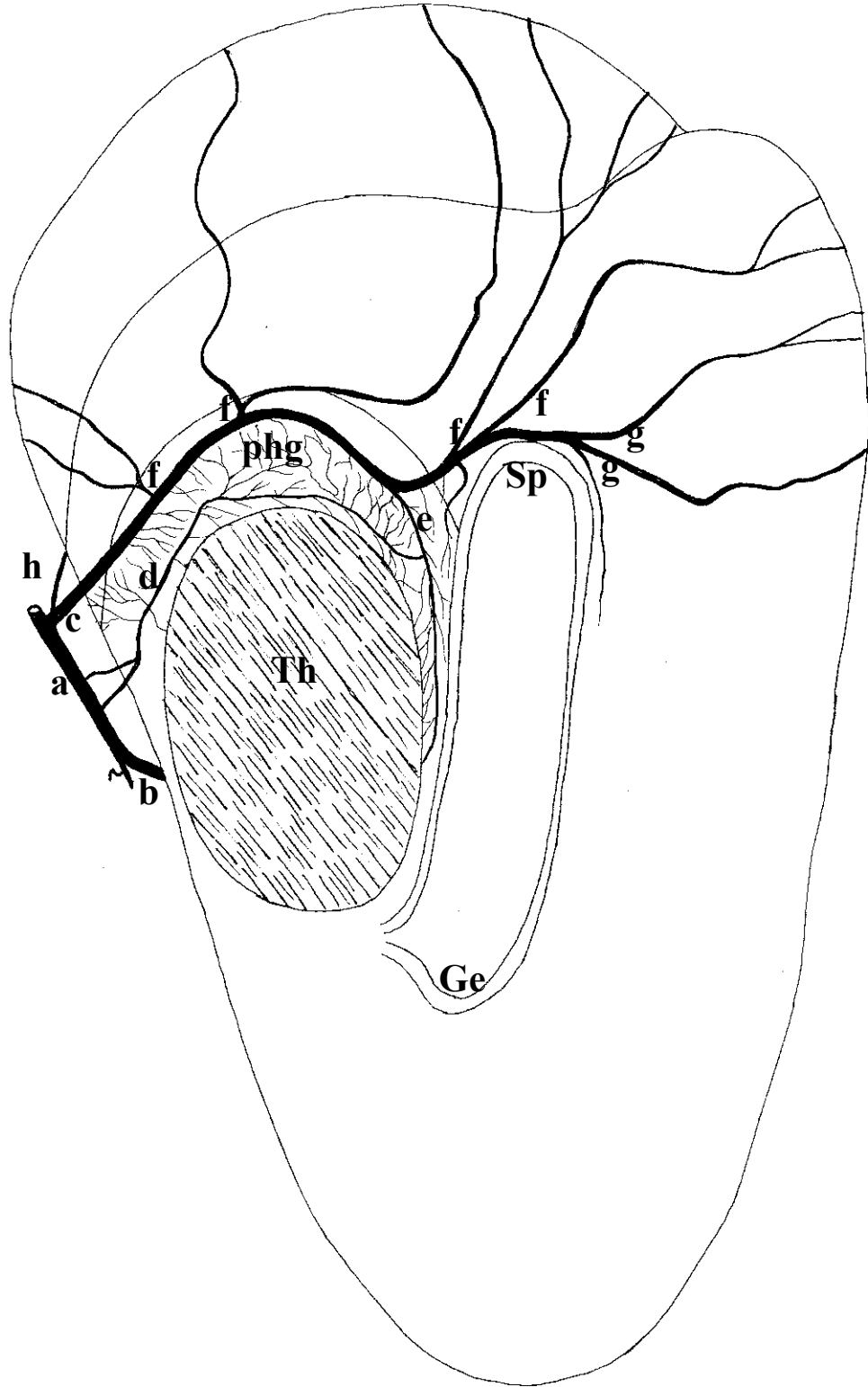


Figura 40 – Obs. 20E

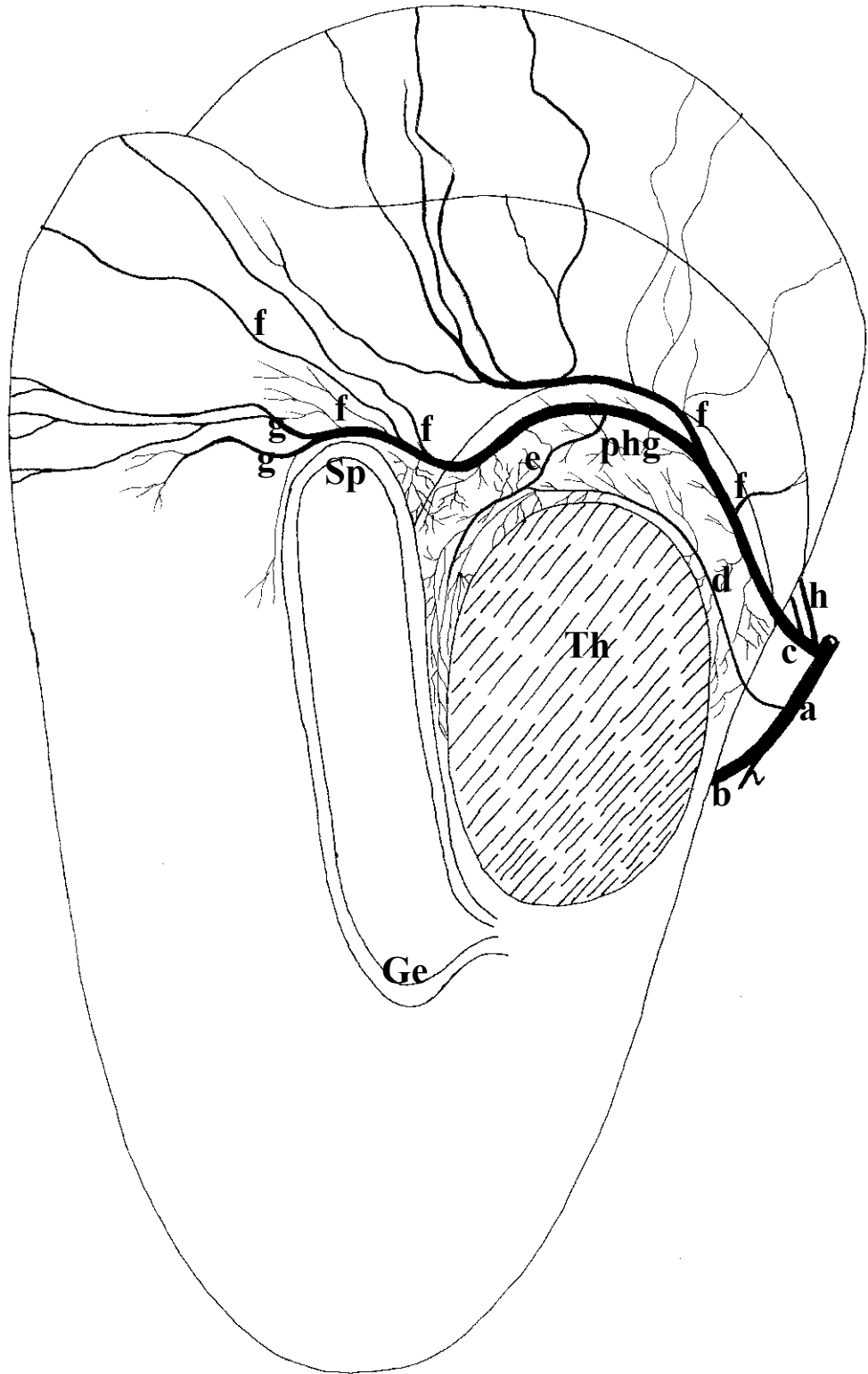


Figura 41 – Obs. 21D

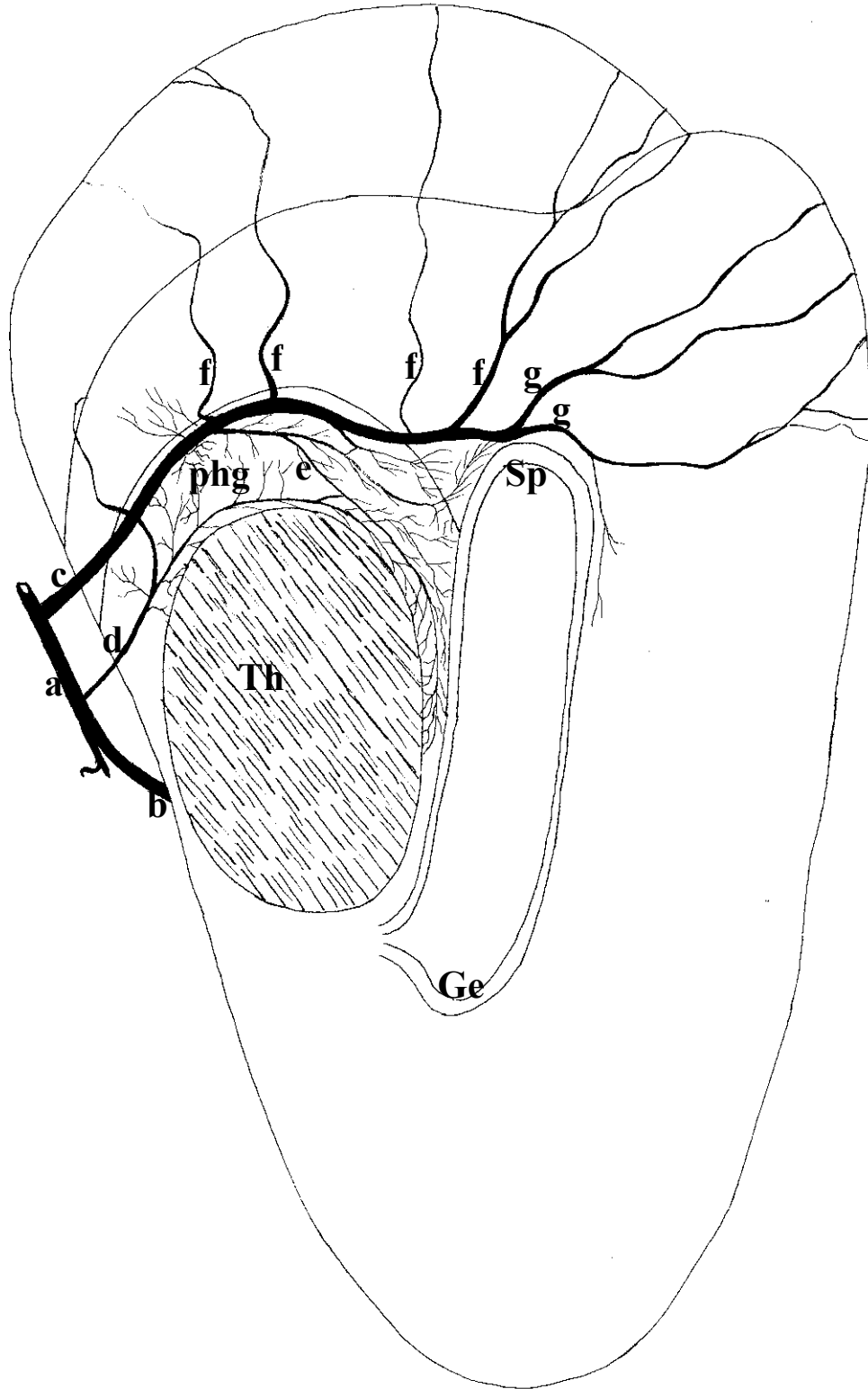


Figura 42. Obs. 21E

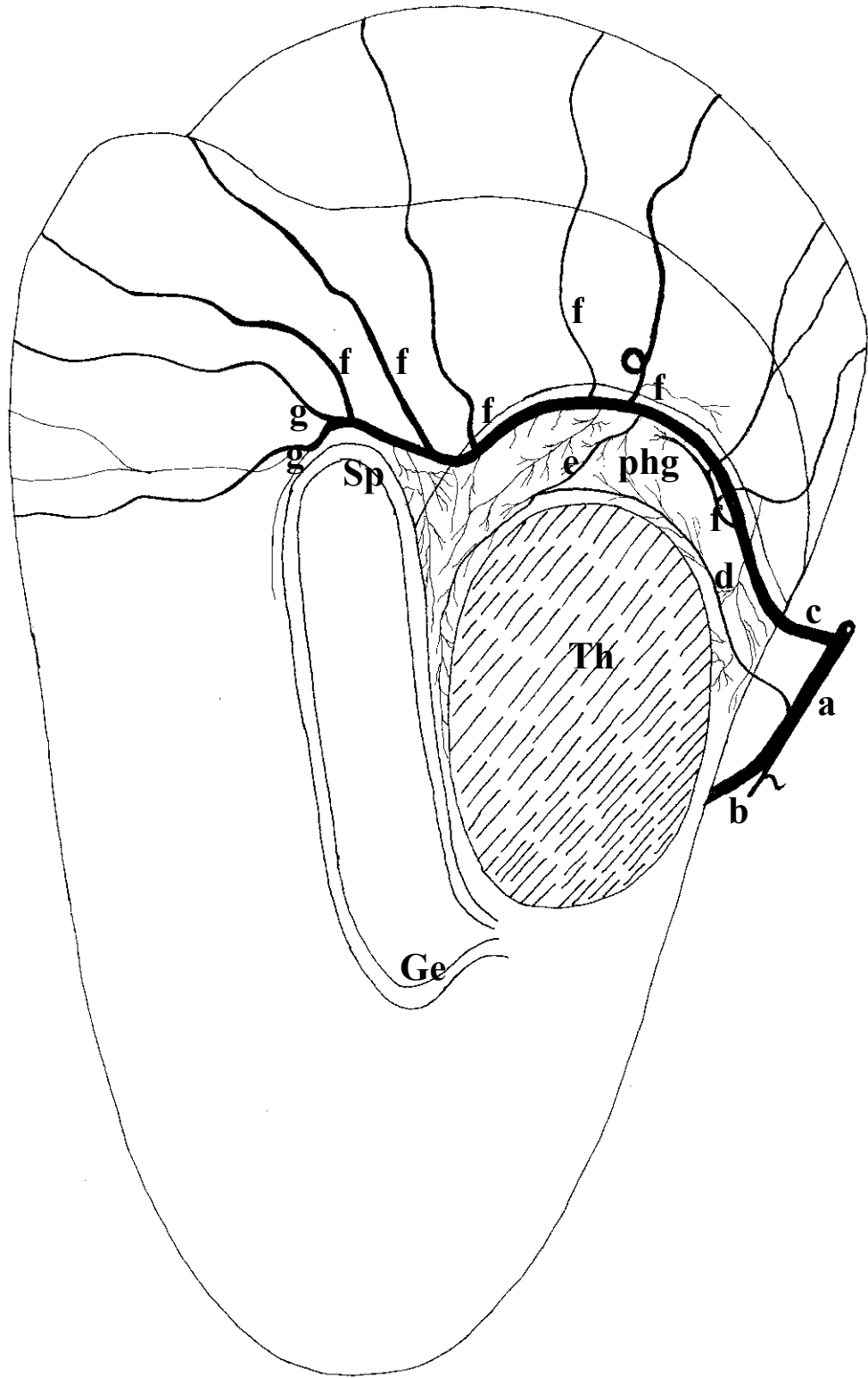


Figura 43 – Obs. 22D

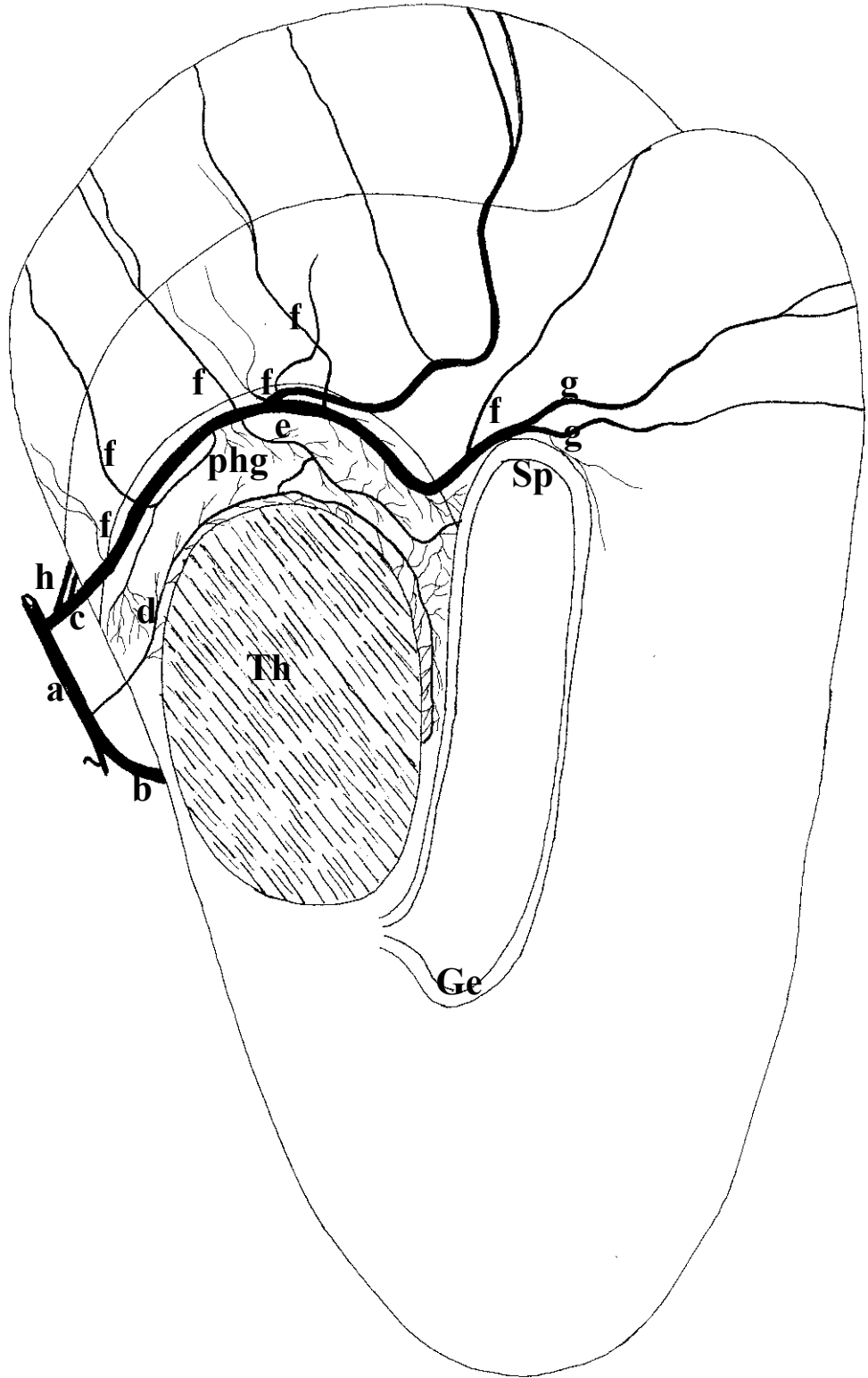


Figura 44 – Obs. 22E

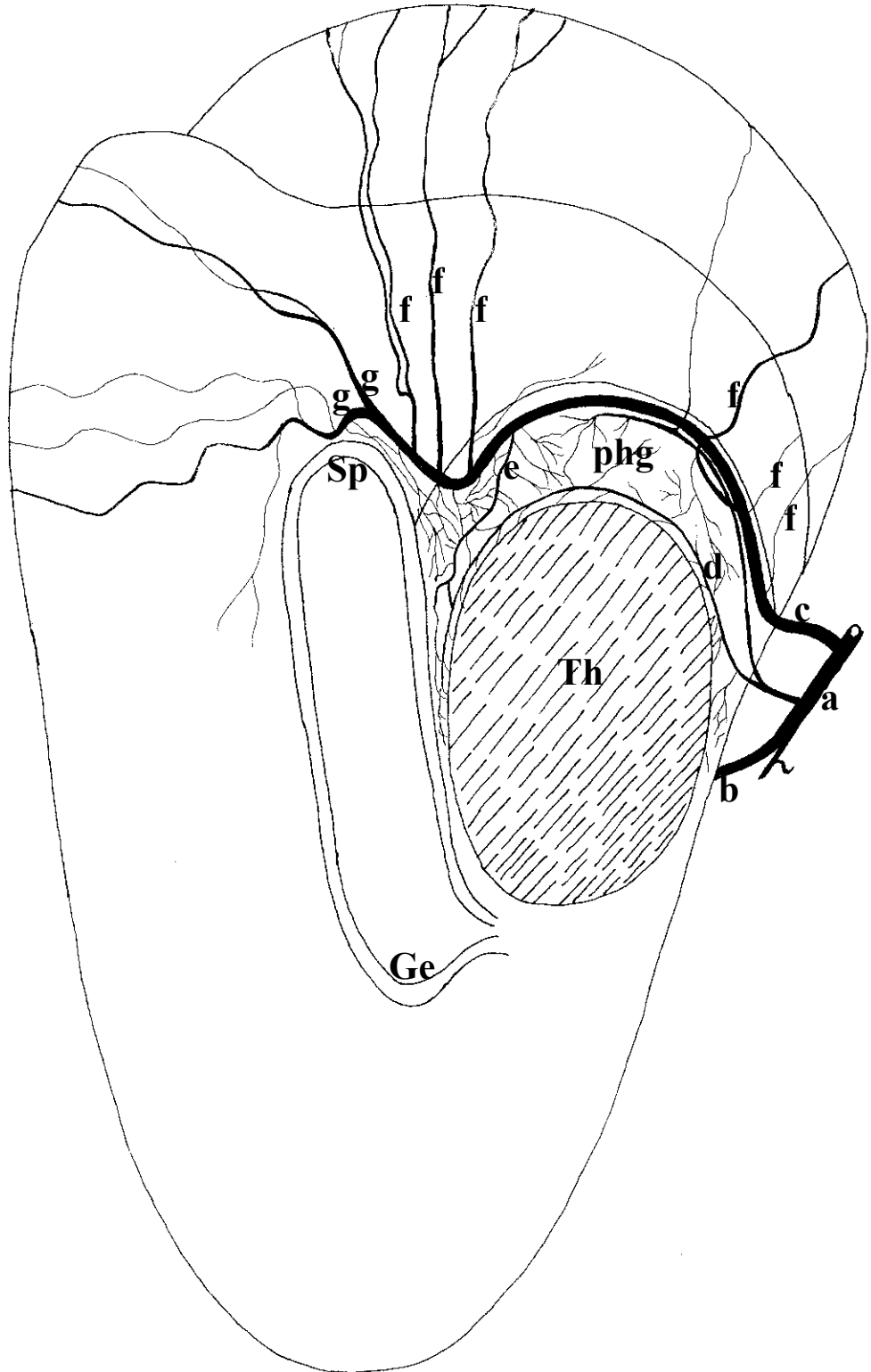


Figura 45 – Obs. 23D

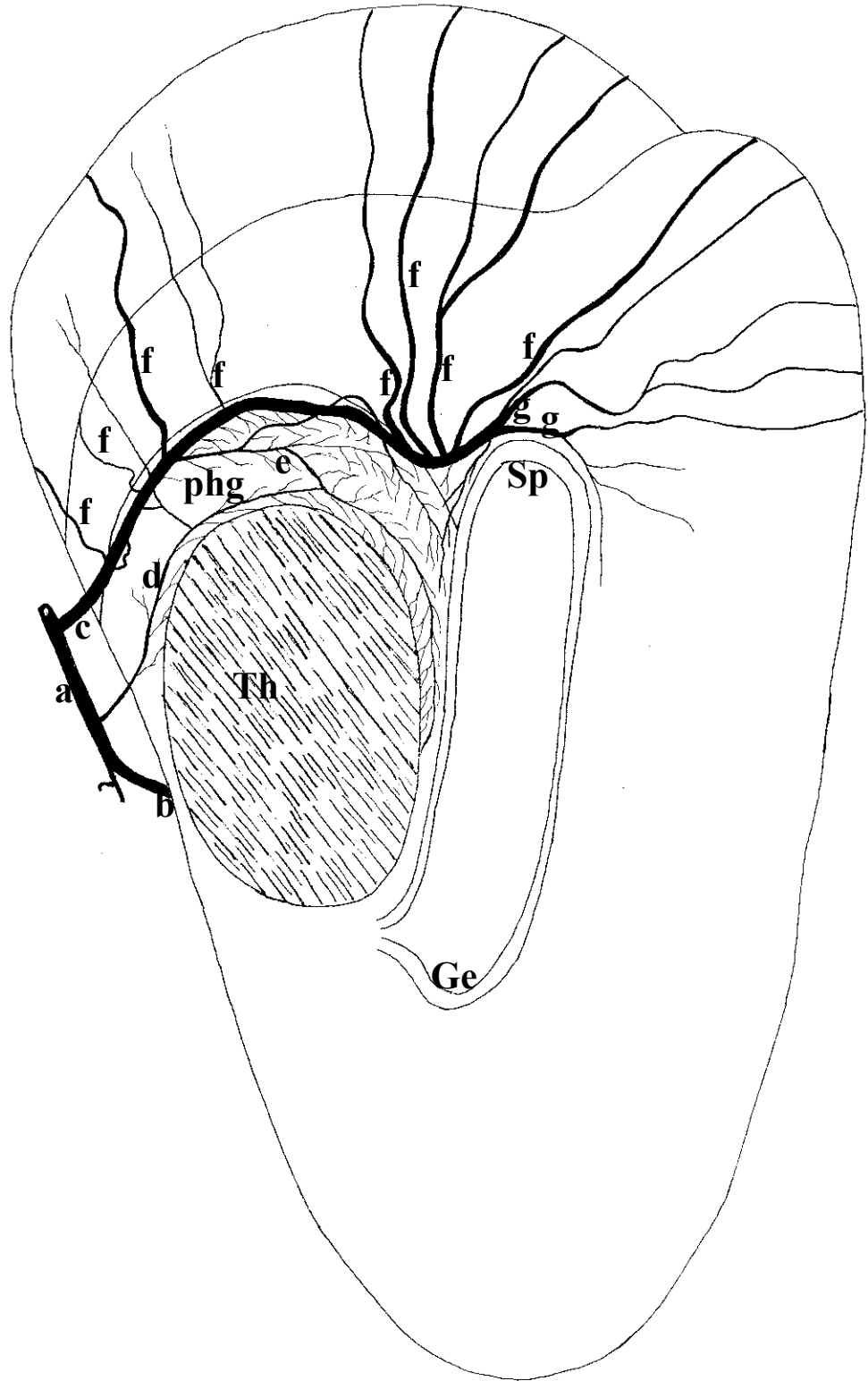


Figura 46 – Obs. 23E



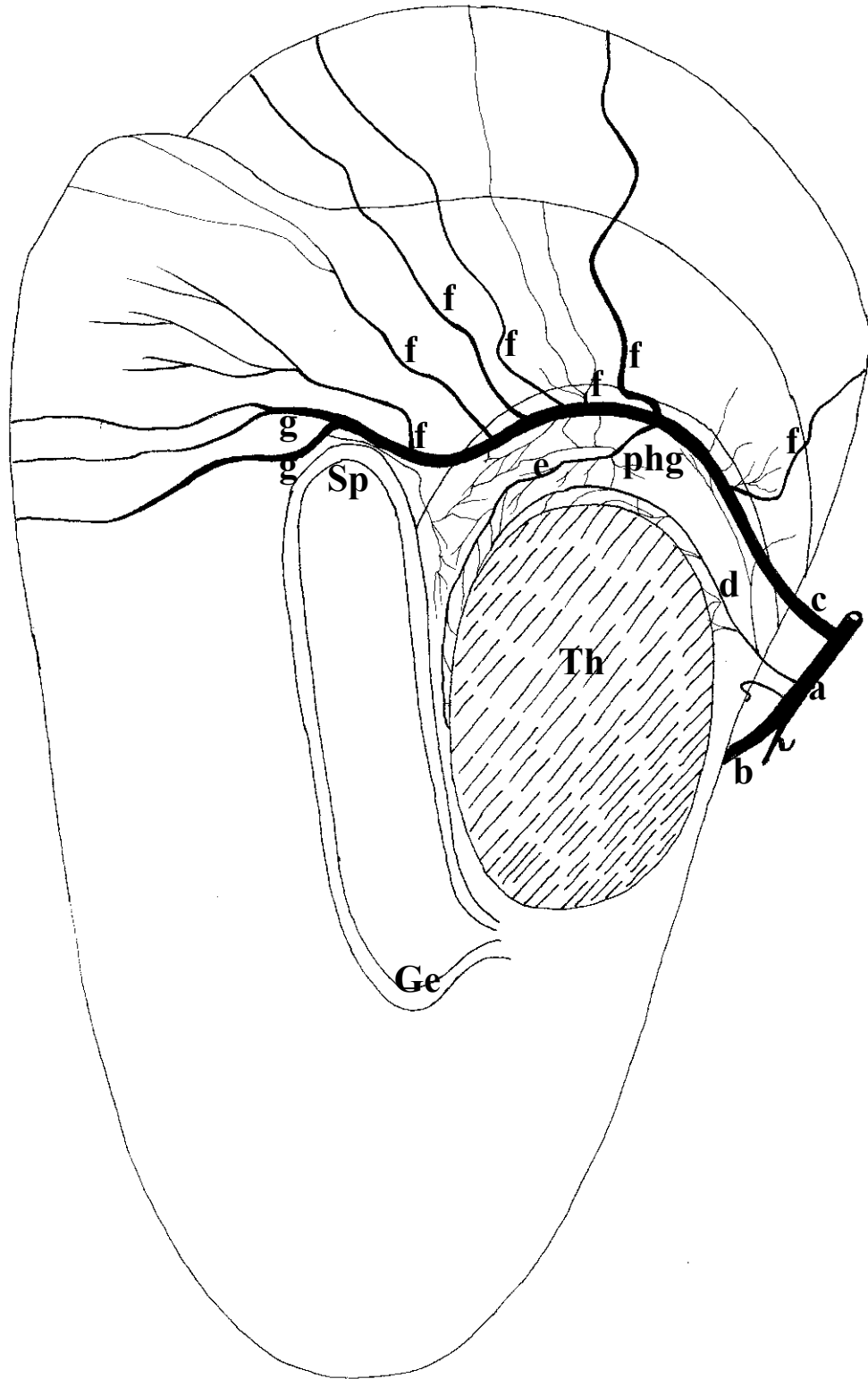


Figura 47 – Obs. 24D

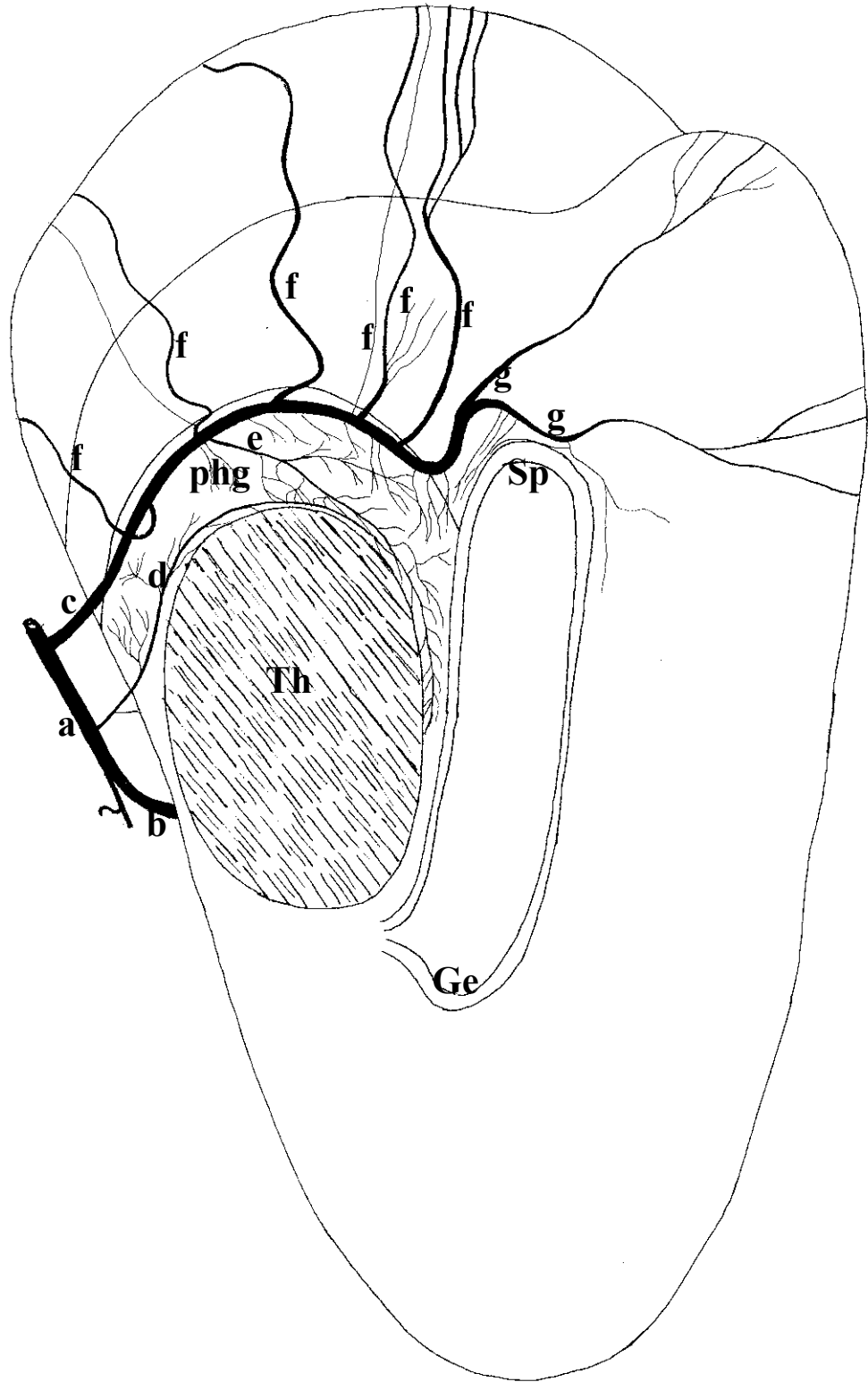


Figura 48 – Obs. 24E



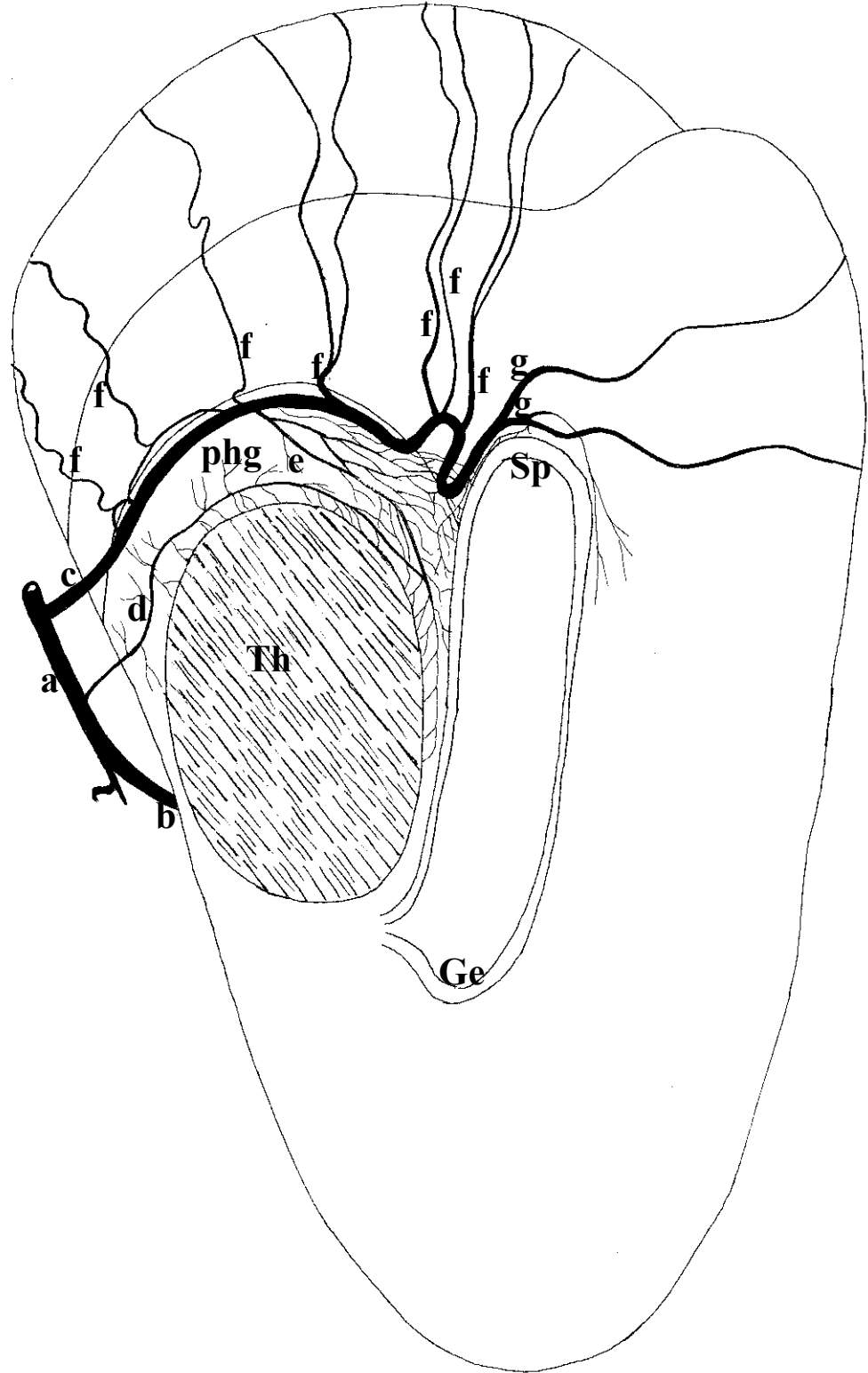


Figura 50 - Obs. 25E

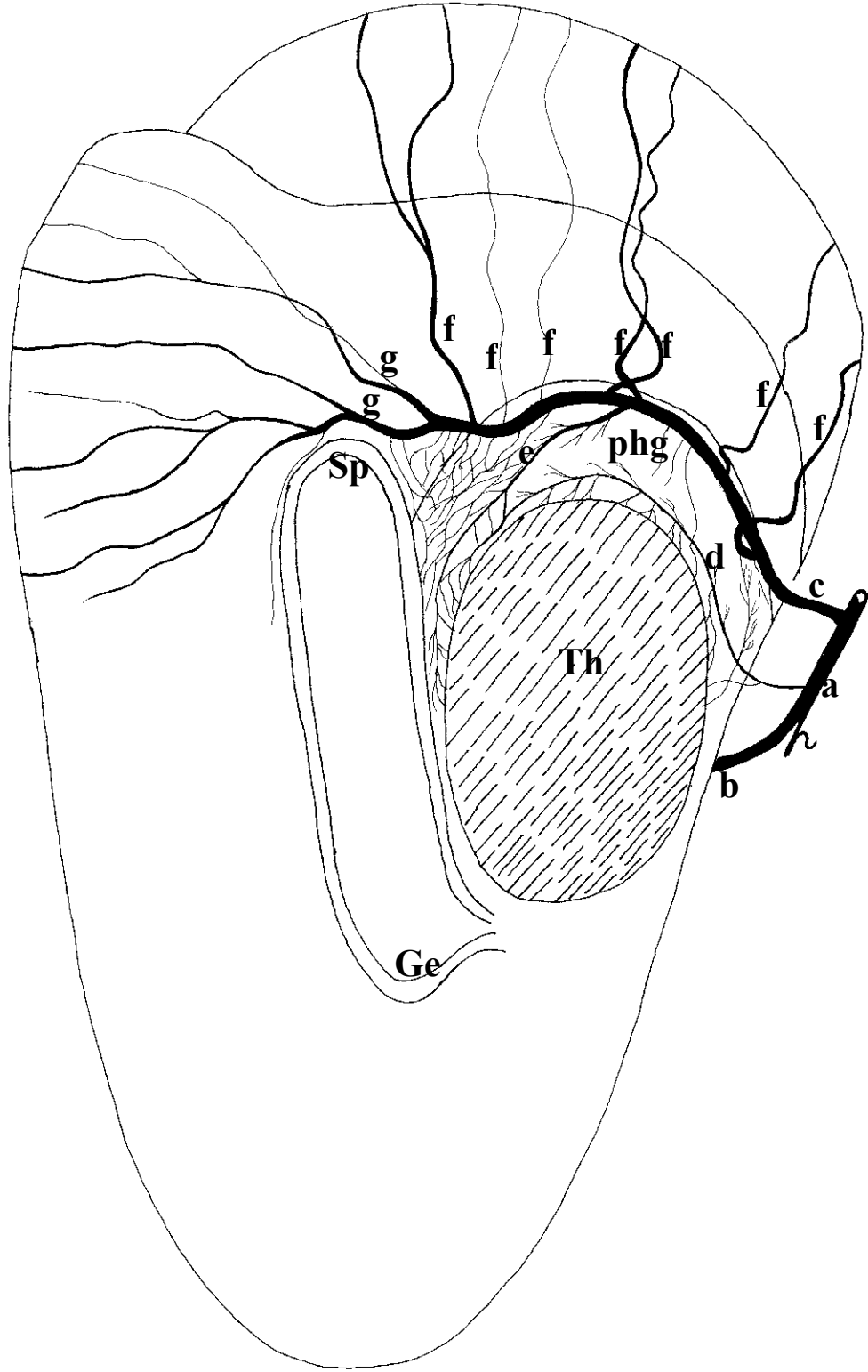


Figura 51 - Obs 26D

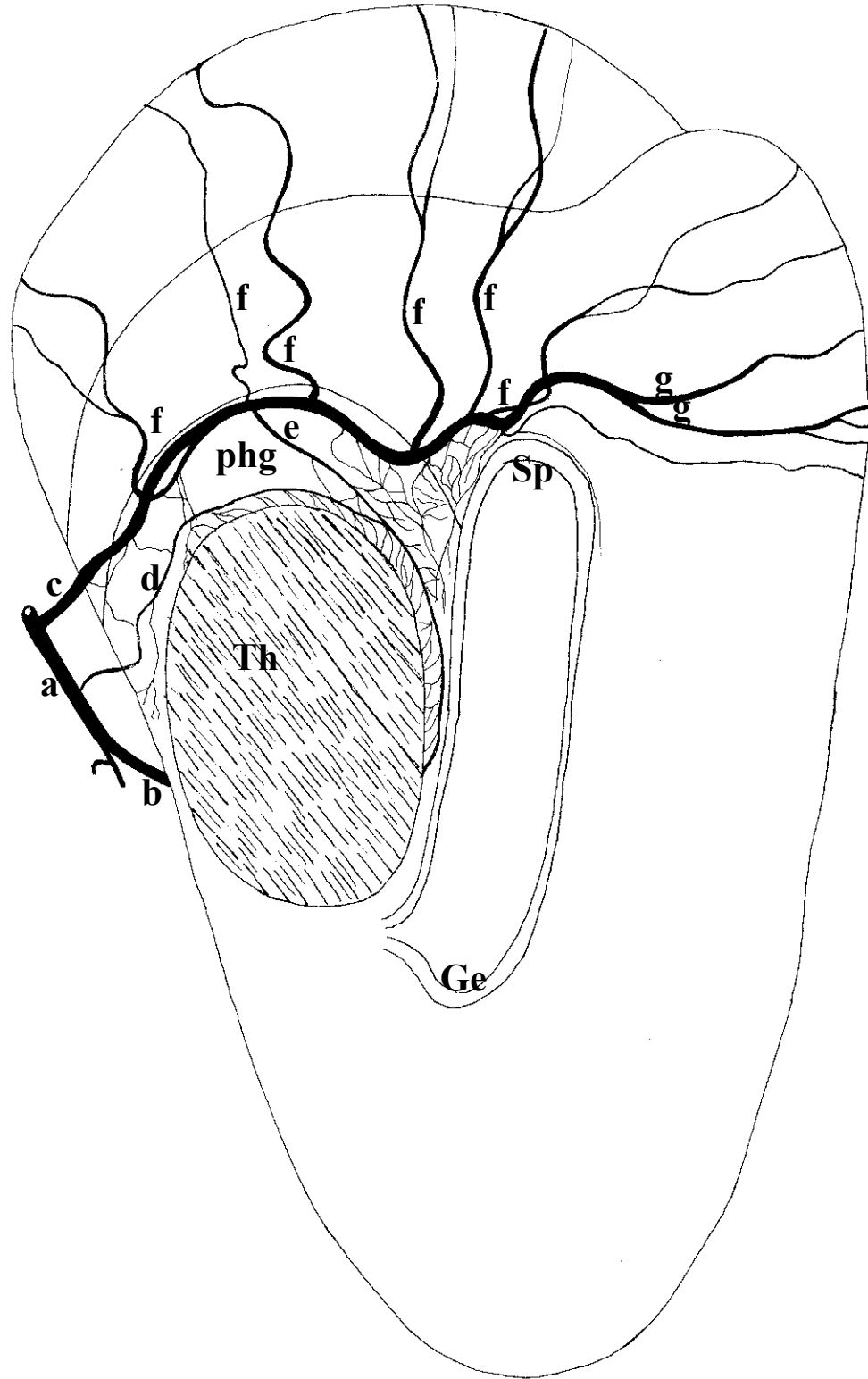


Figura 52 – Obs. 26E

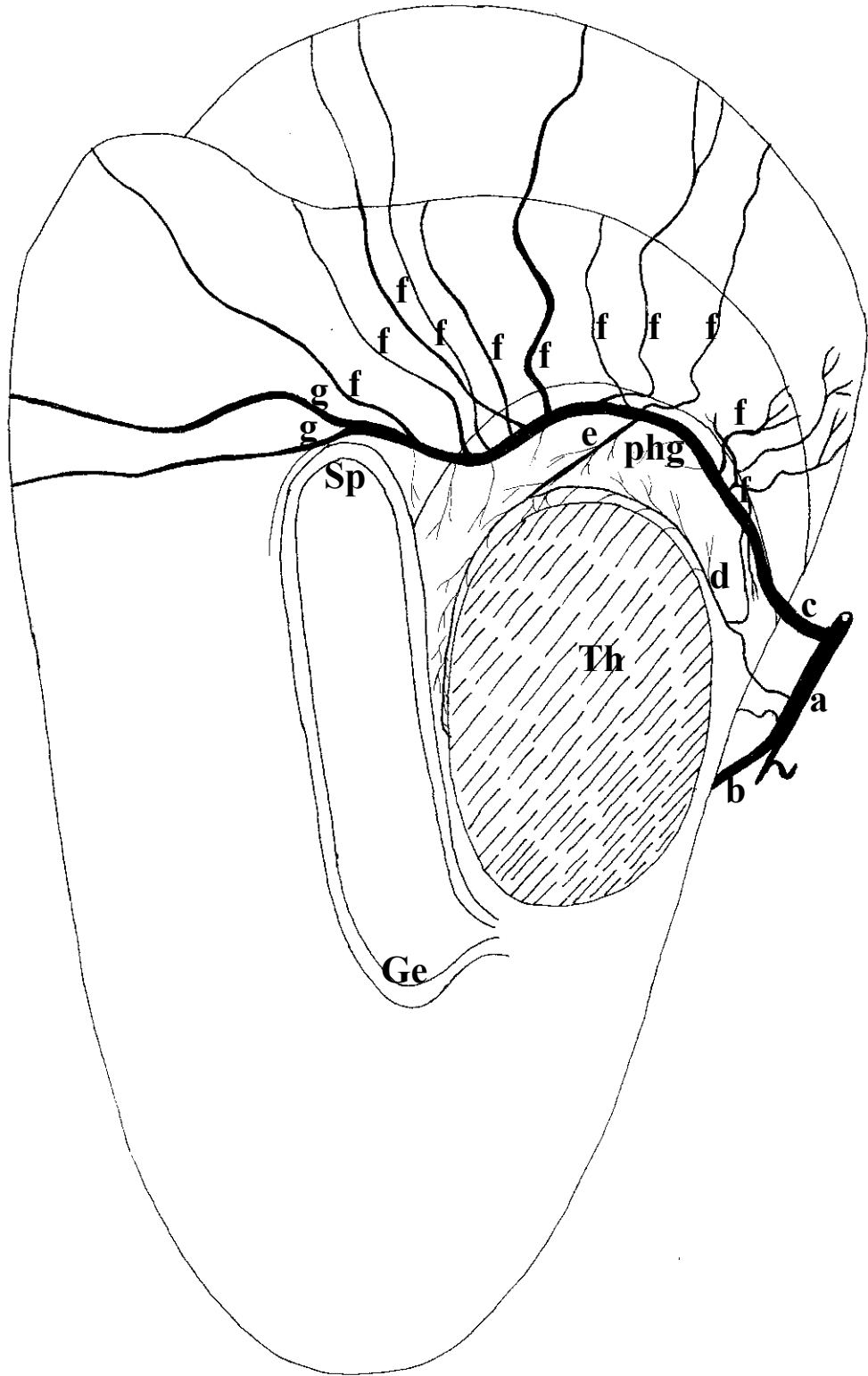


Figura 53 – Obs. 27D

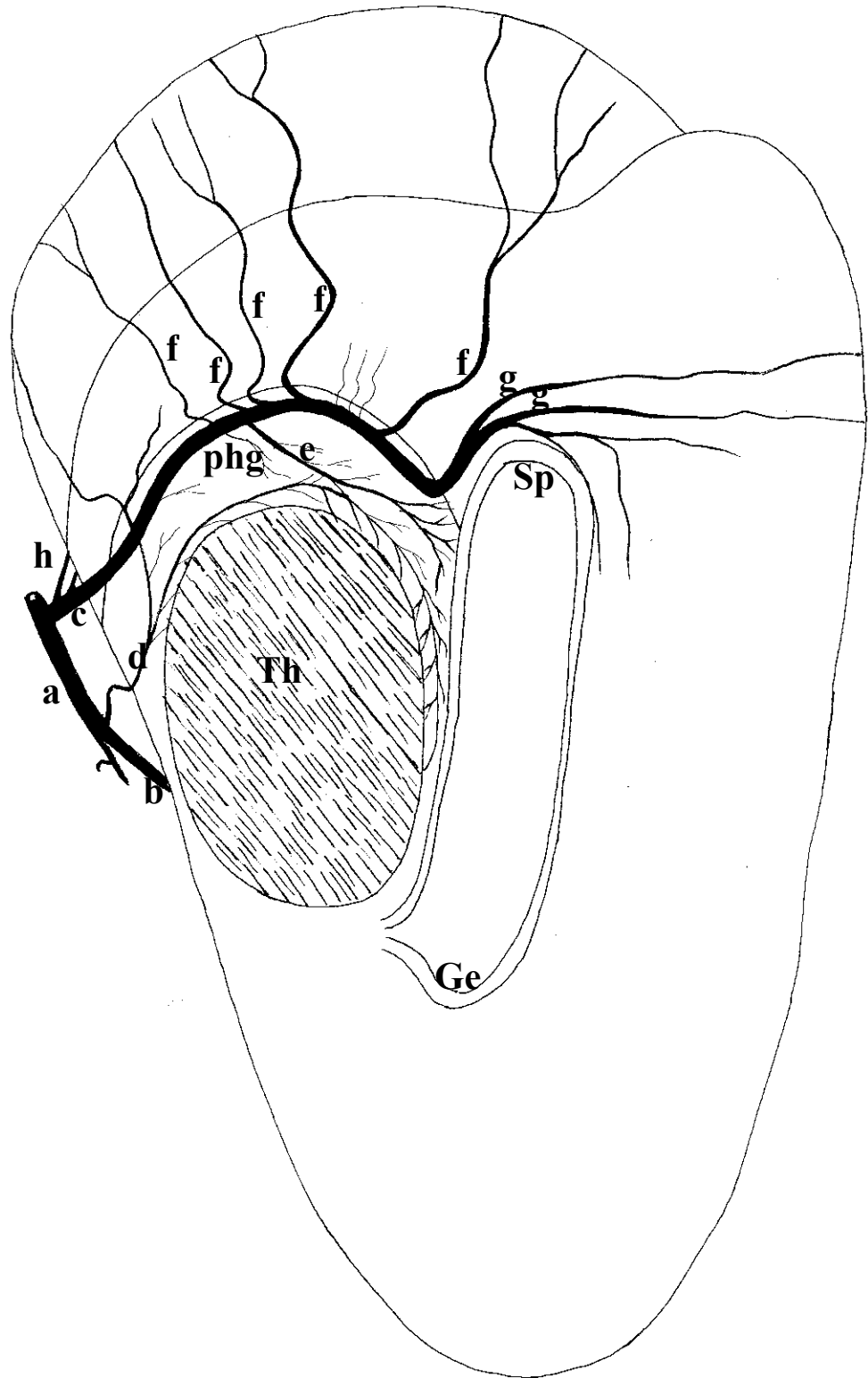


Figura 54 – Obs. 27E



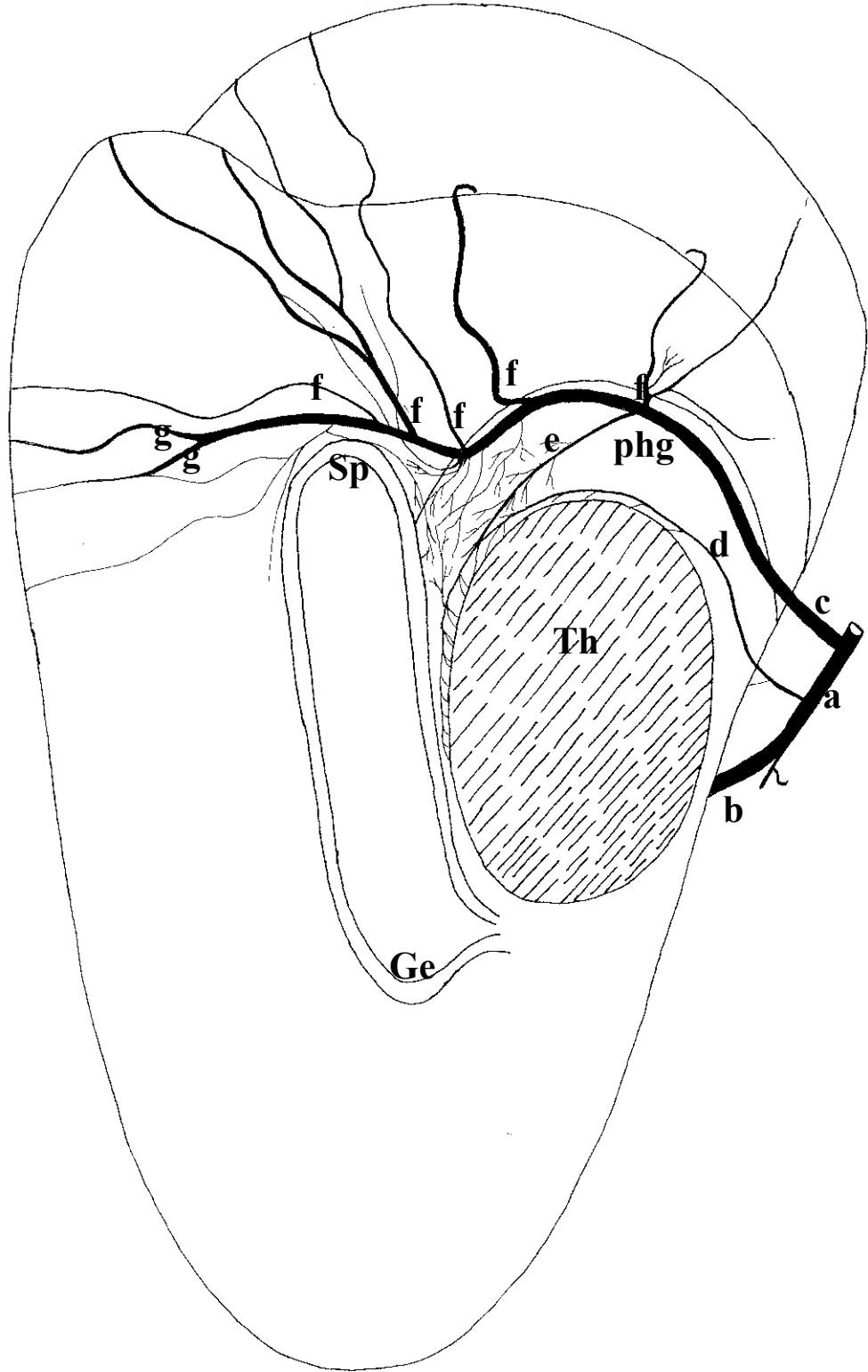


Figura 55 – Obs. 28D

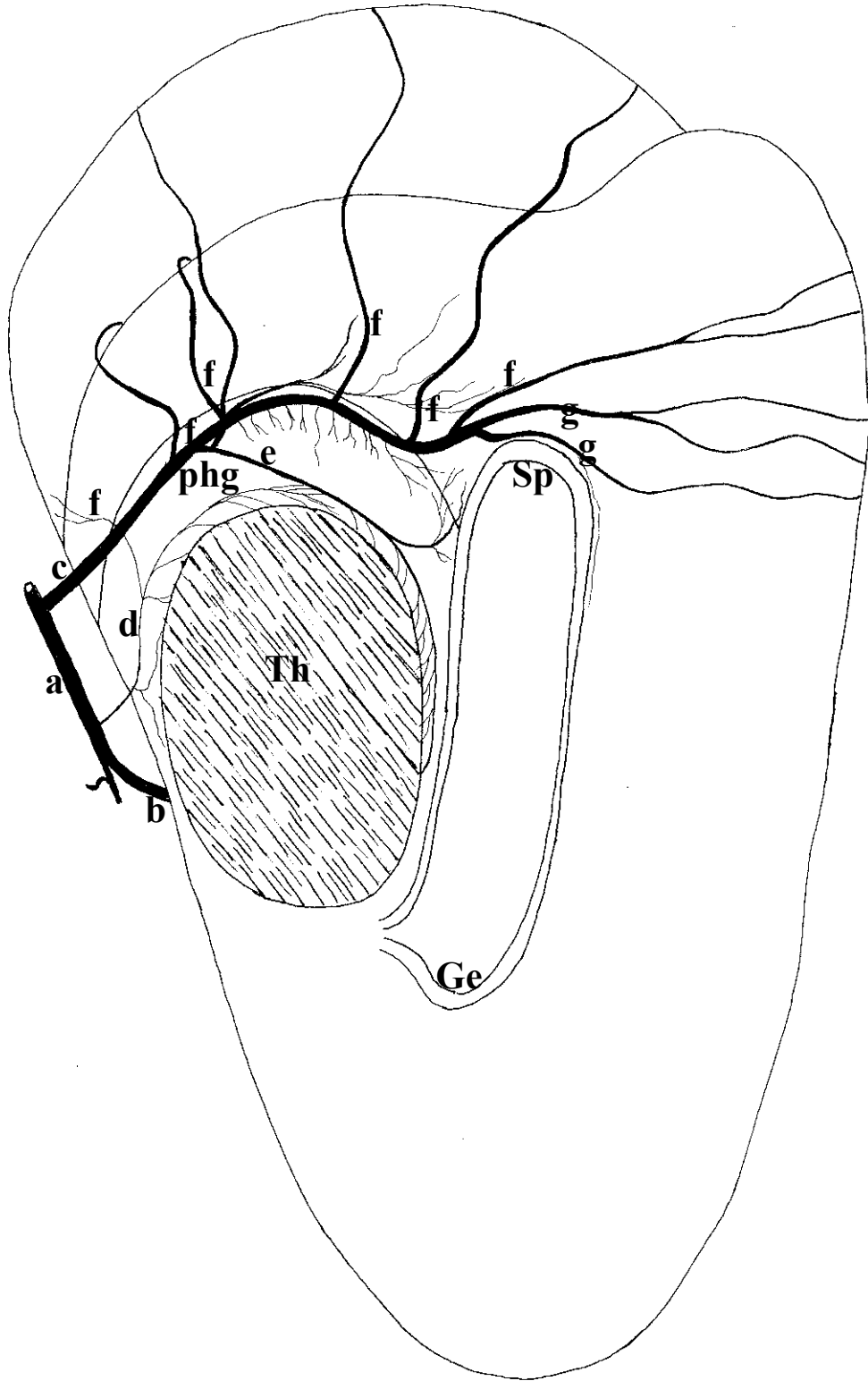


Figura 56 – Obs. 28E

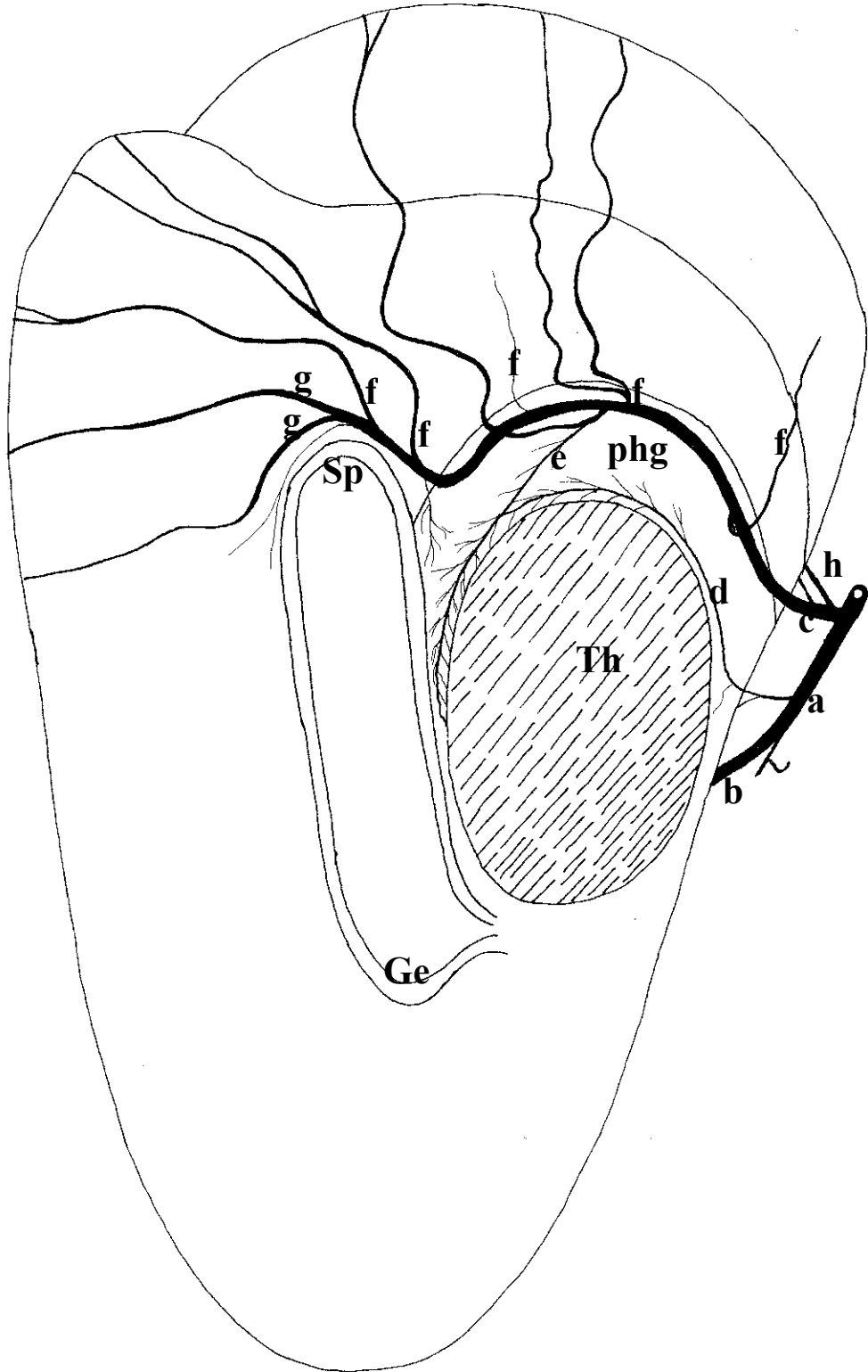


Figura 57 - Obs. 29D

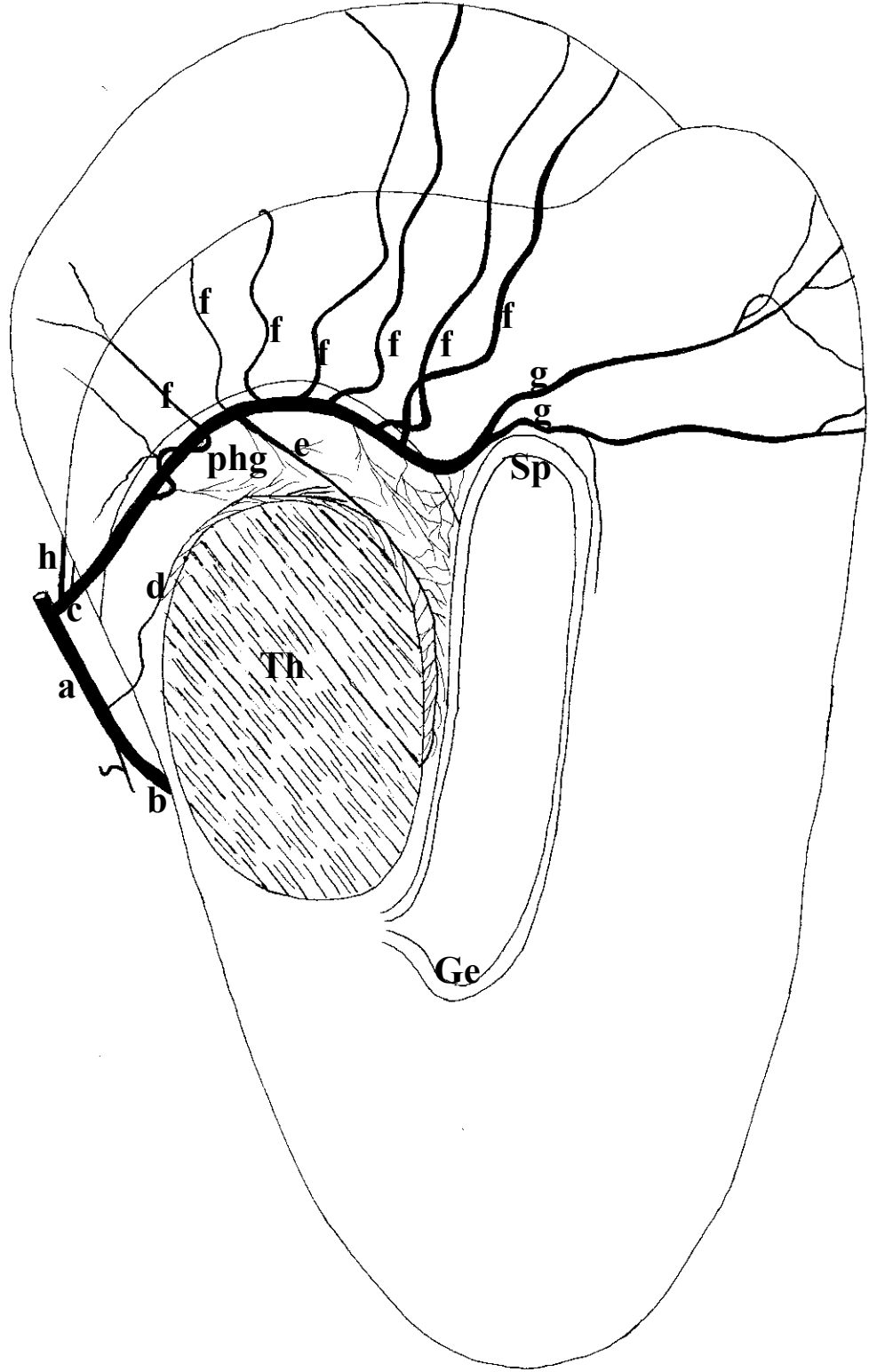


Figura 58 – Obs. 29E

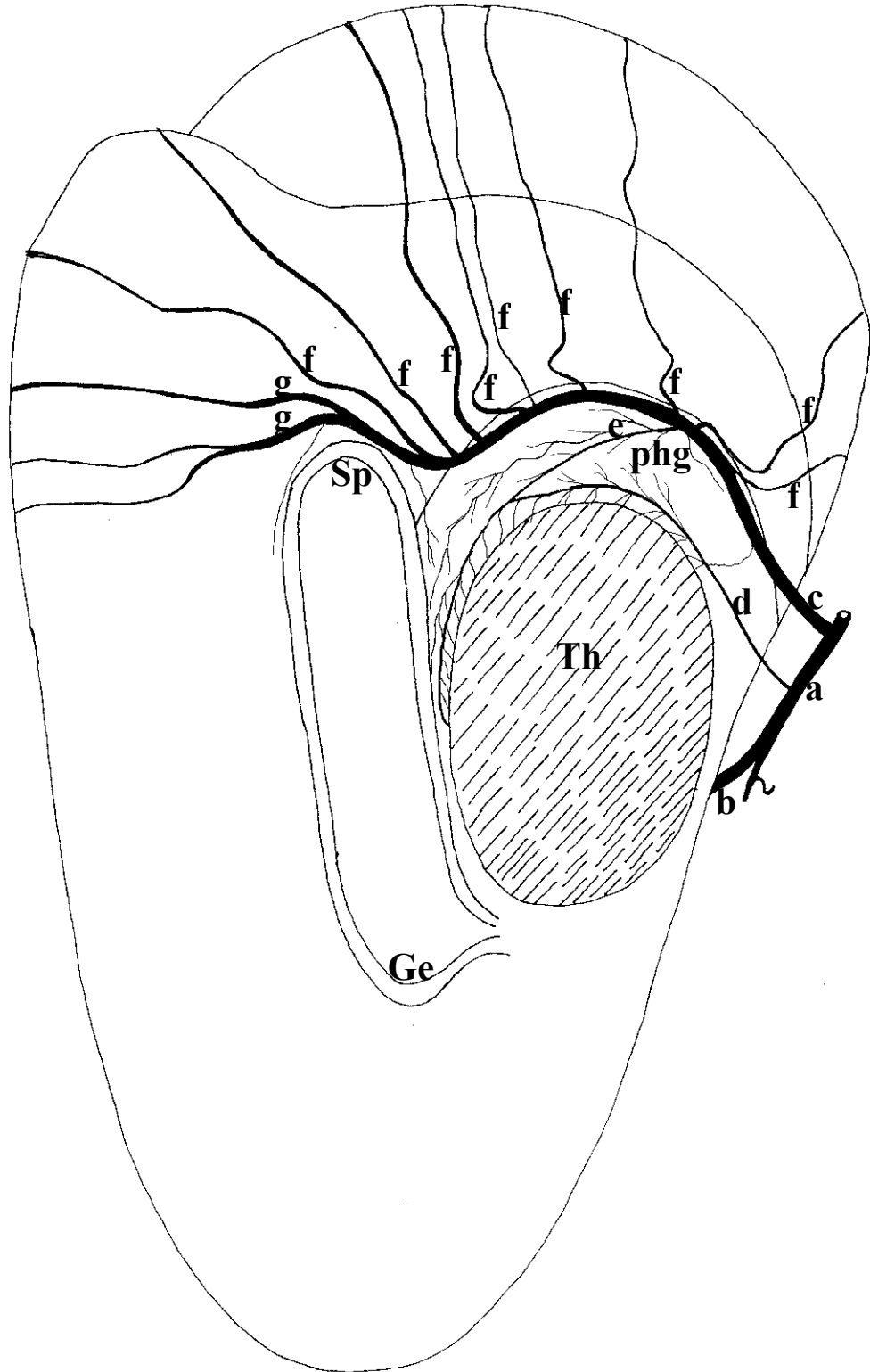


Figura 59 – Obs. 30D

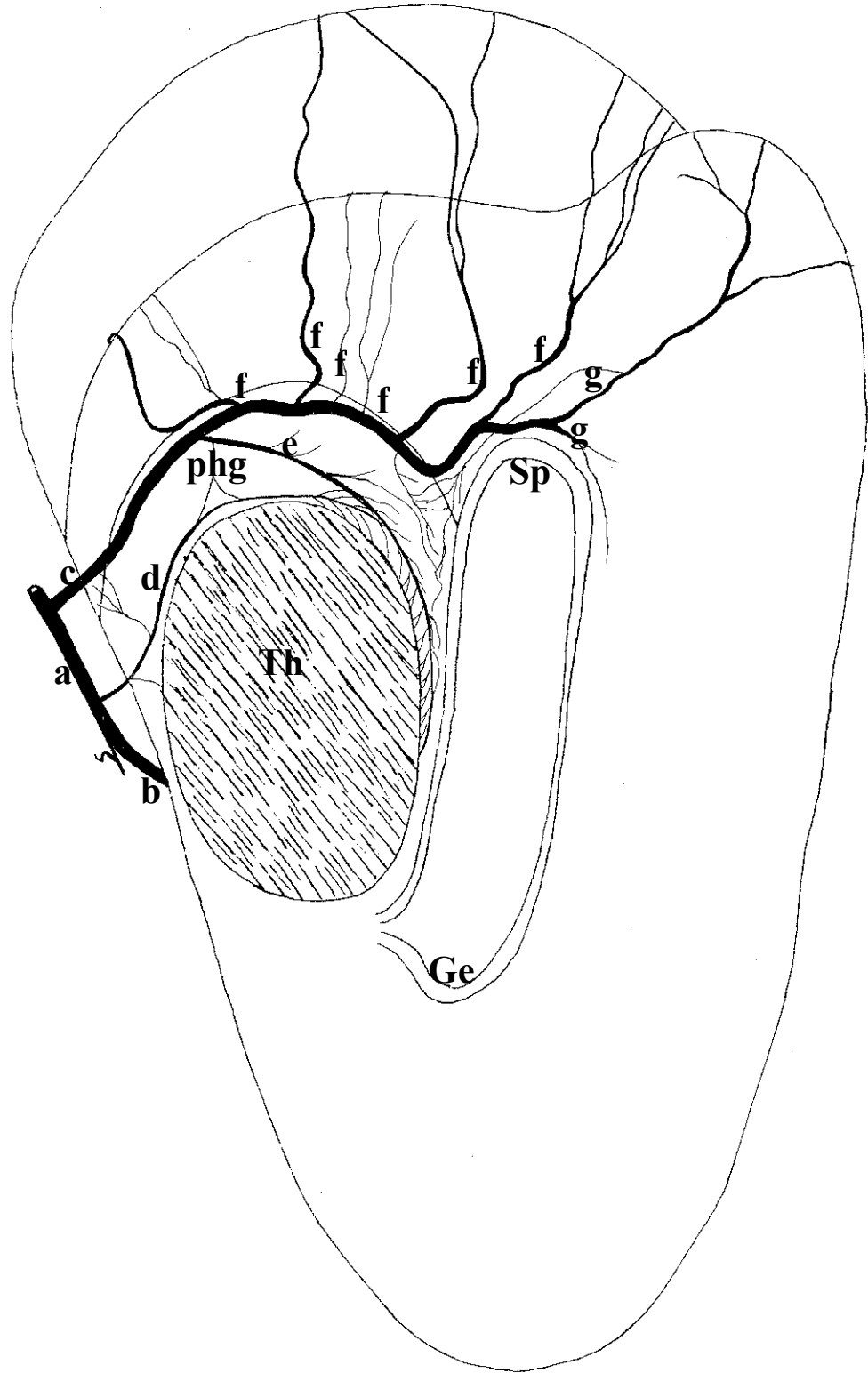


Figura 60 – Obs. 30E

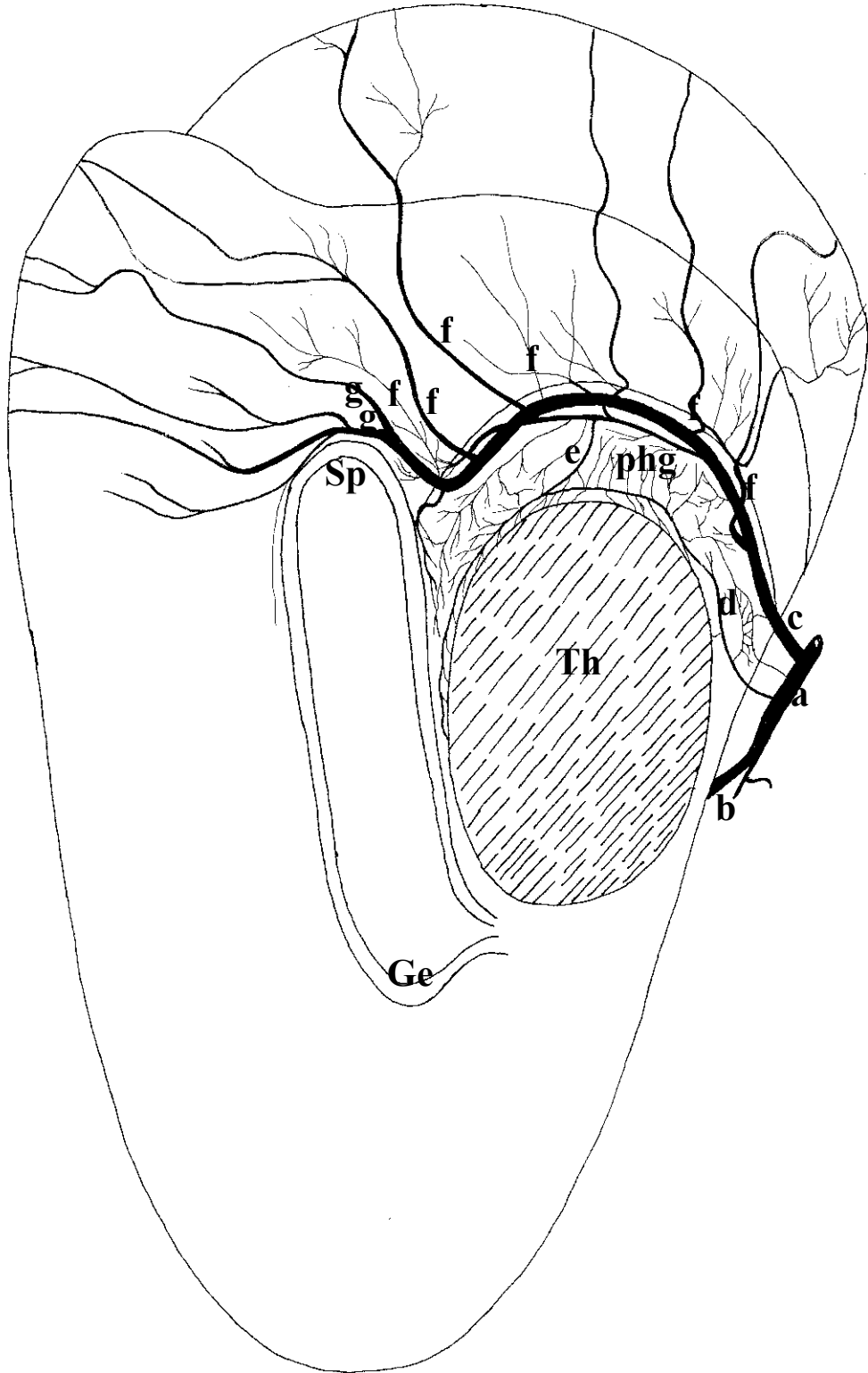


Figura 61 – Obs. 31D

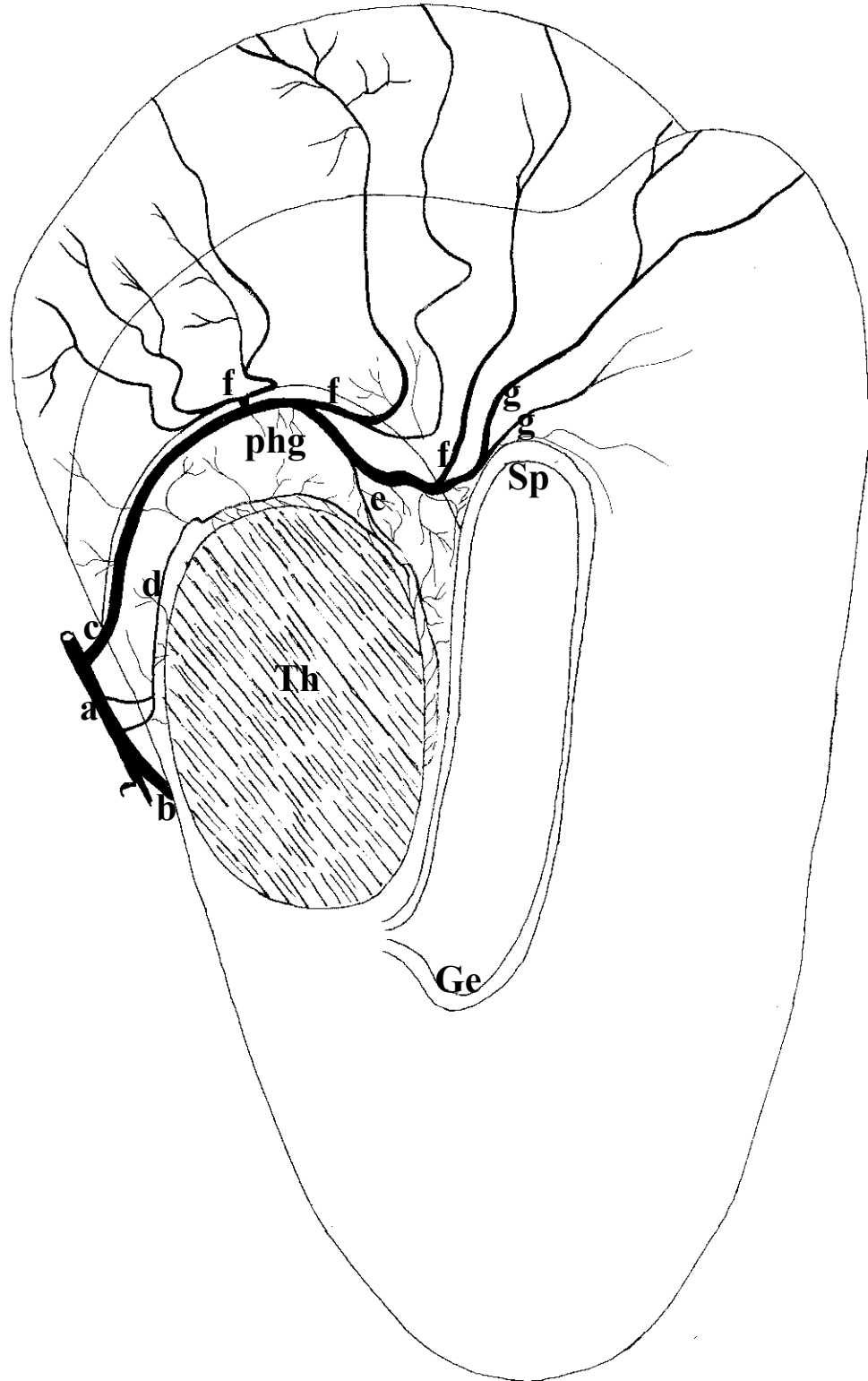


Figura 62 – Obs. 31E



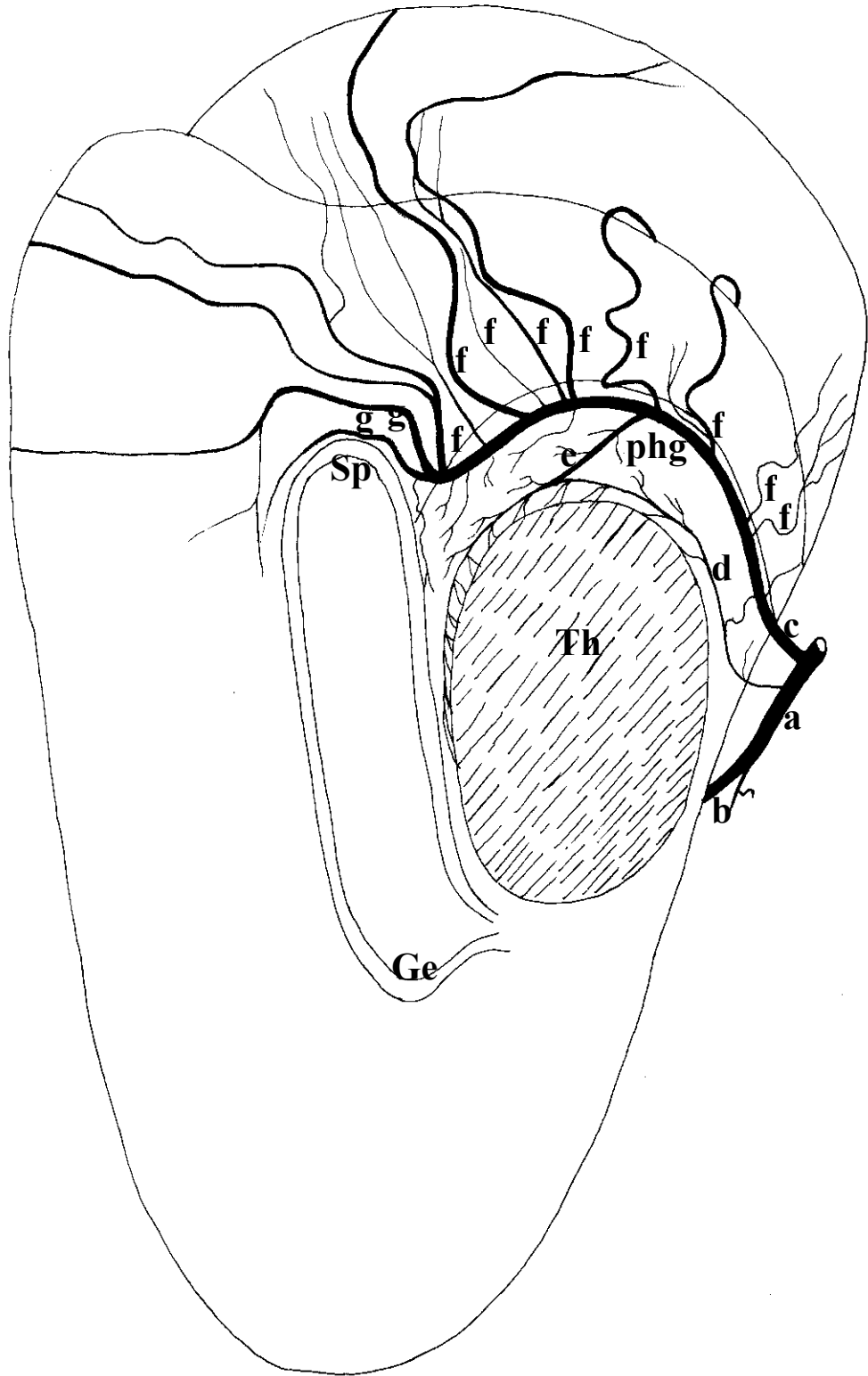


Figura 63 – Obs. 32D

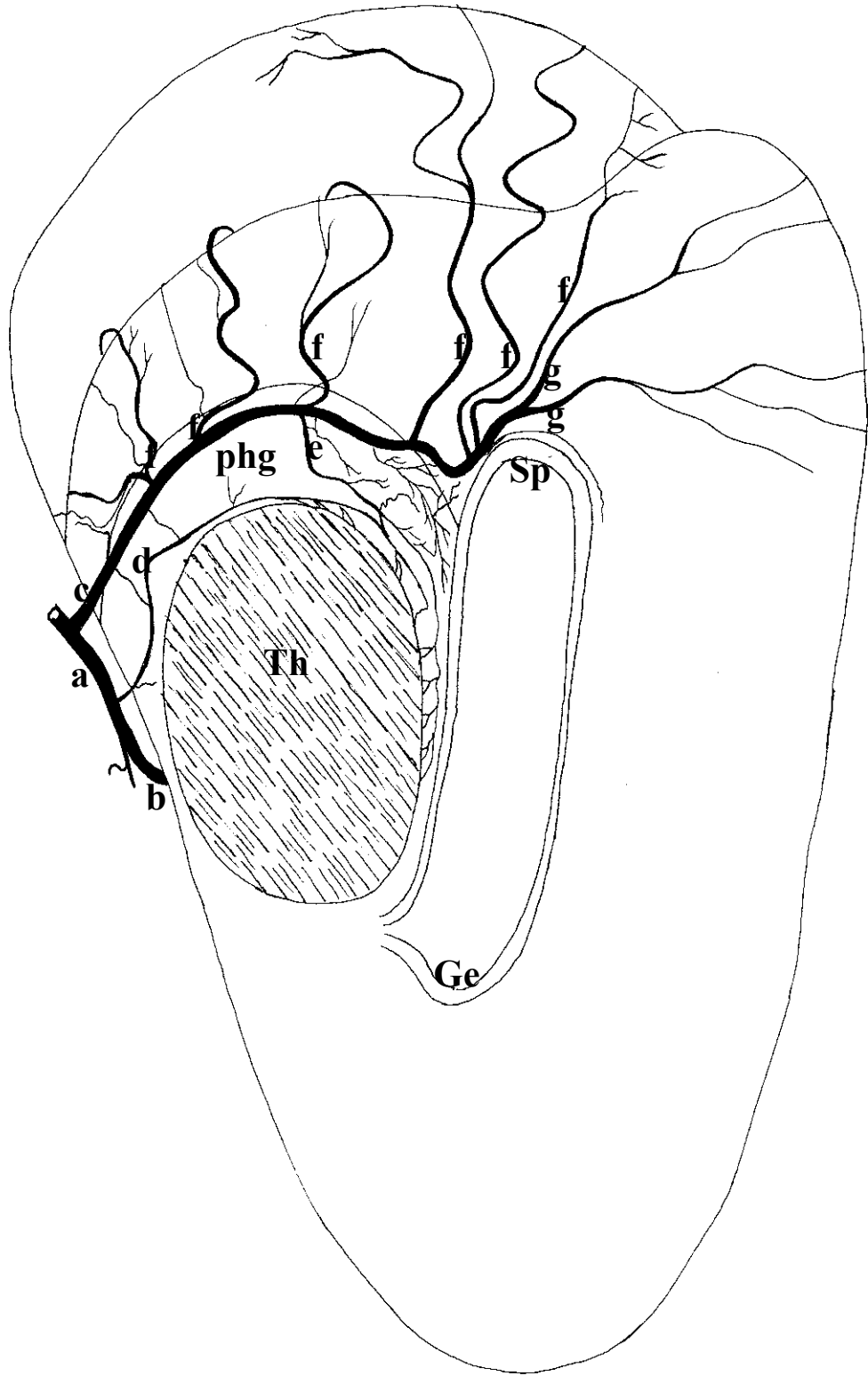


Figura 64 – Obs. 32E

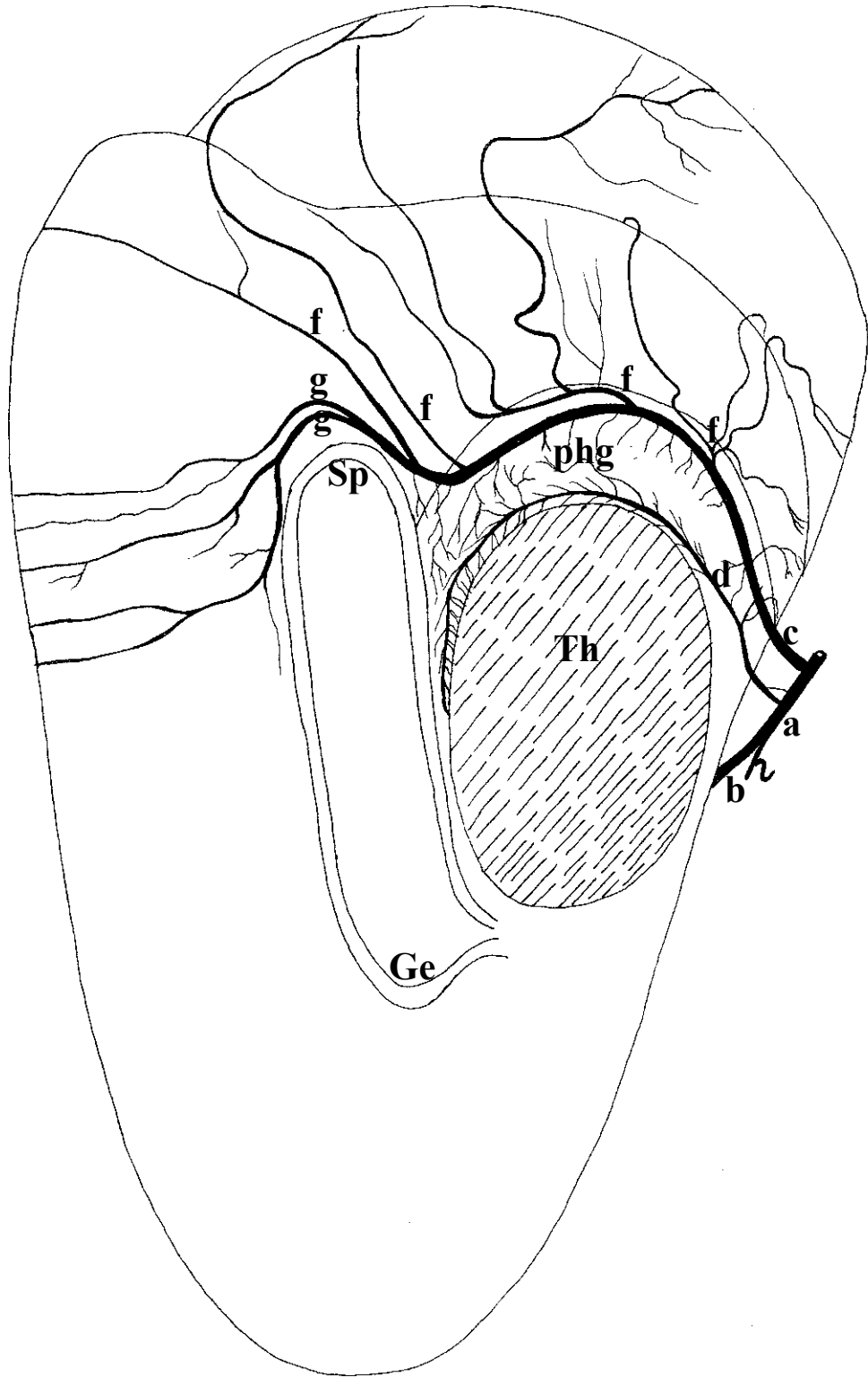


Figura 65 – Obs. 33D

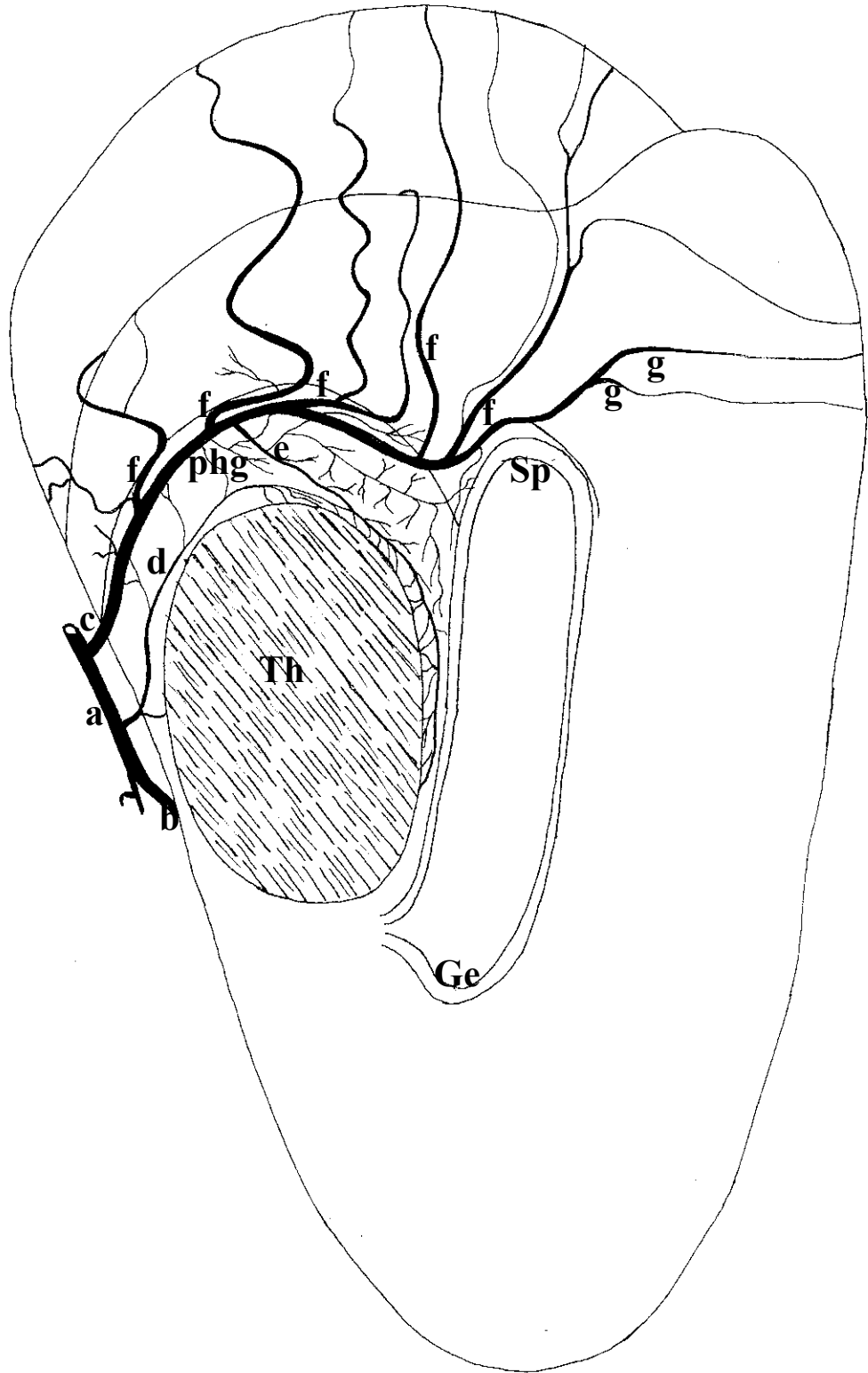


Figura 66 – Obs. 33E

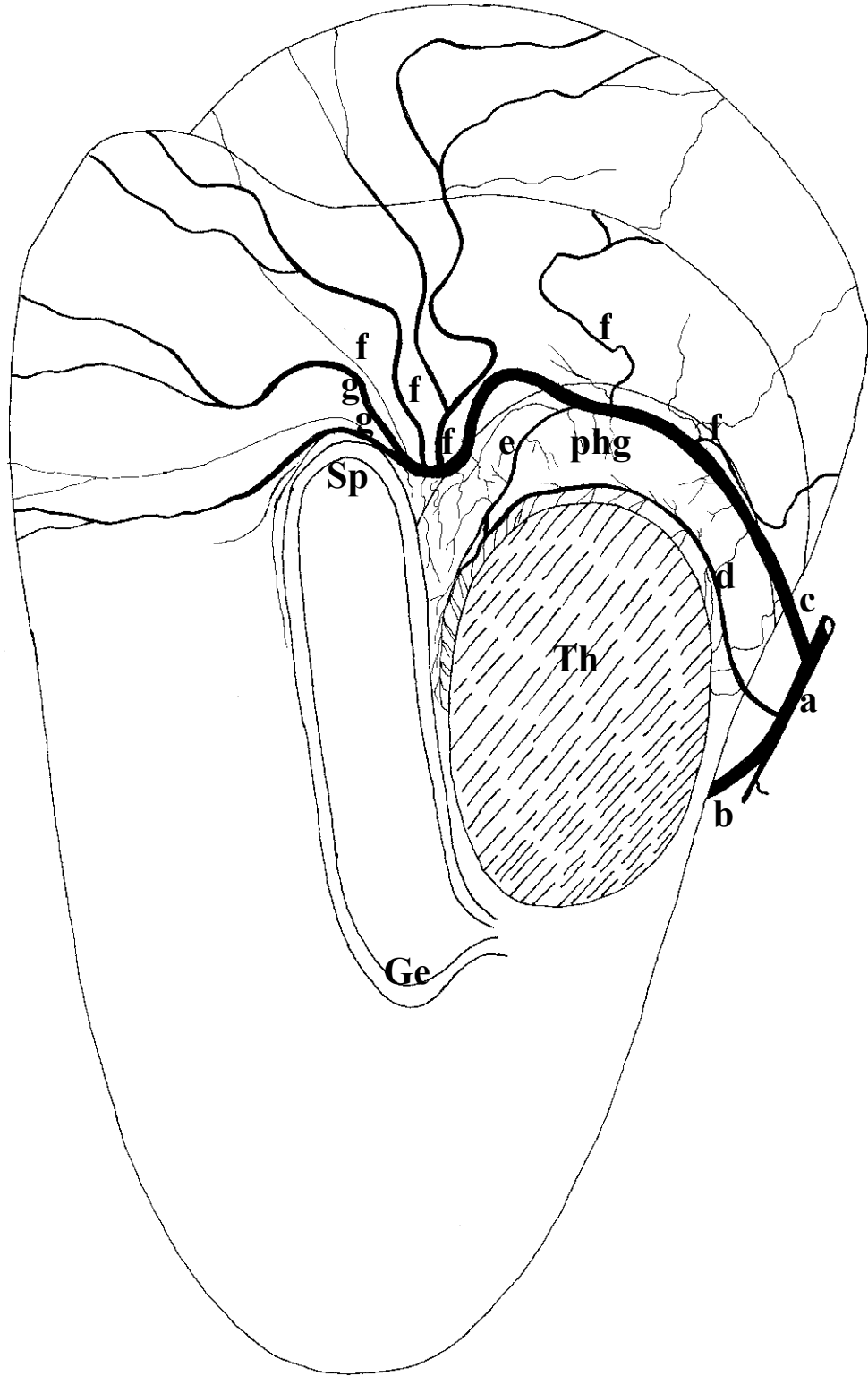


Figura 67 – Obs. 34D

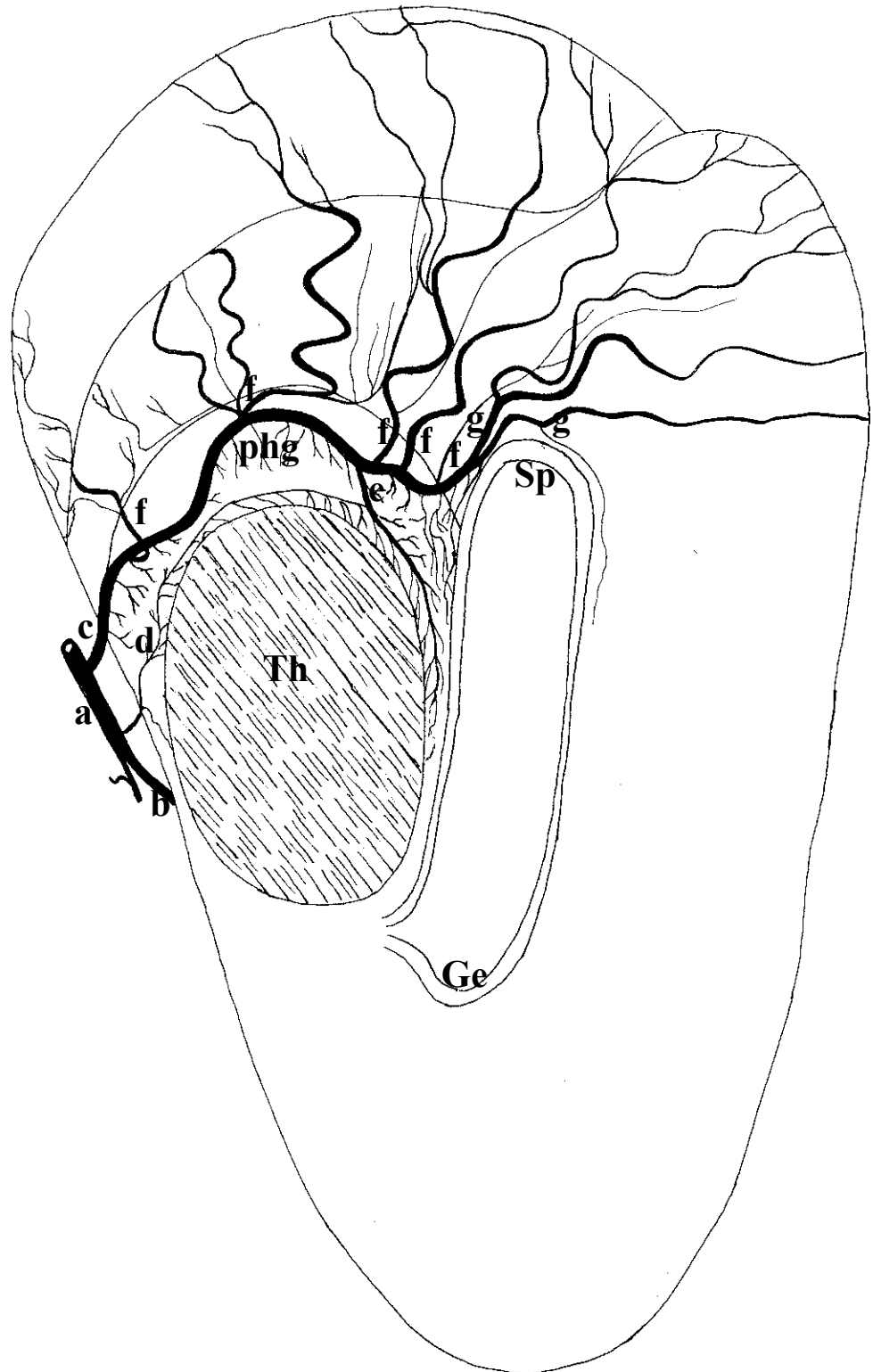


Figura 68 – Obs. 34E

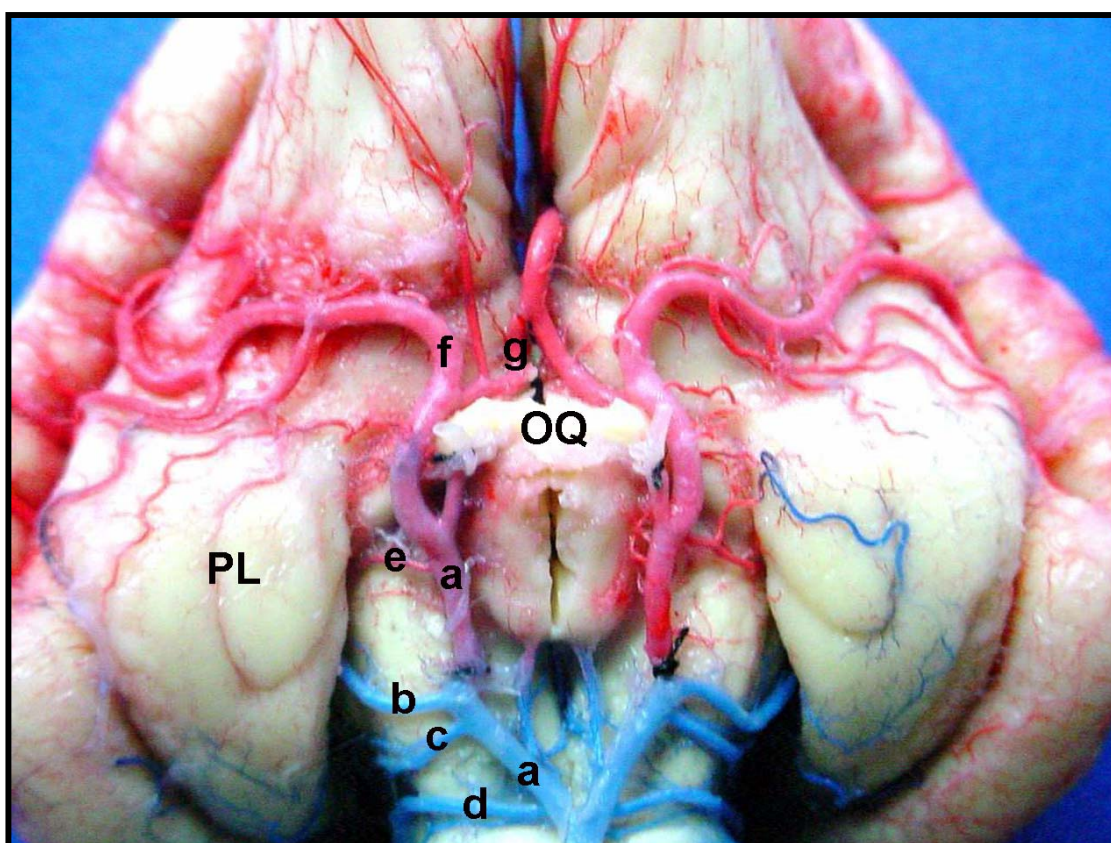


Figura 69. Vista ventral das artérias da base do encéfalo de *Hydrochoerus hydrochaeris* sem a hipófise. a – ramo terminal da artéria basilar, b – artéria cerebral caudal, c – artéria tectal, d – artéria cerebelar rostral, e – artéria coróidea rostral, f – artéria cerebral média, g – artéria cerebral rostral, OQ – quiasma óptico, PL – lobo piriforme.

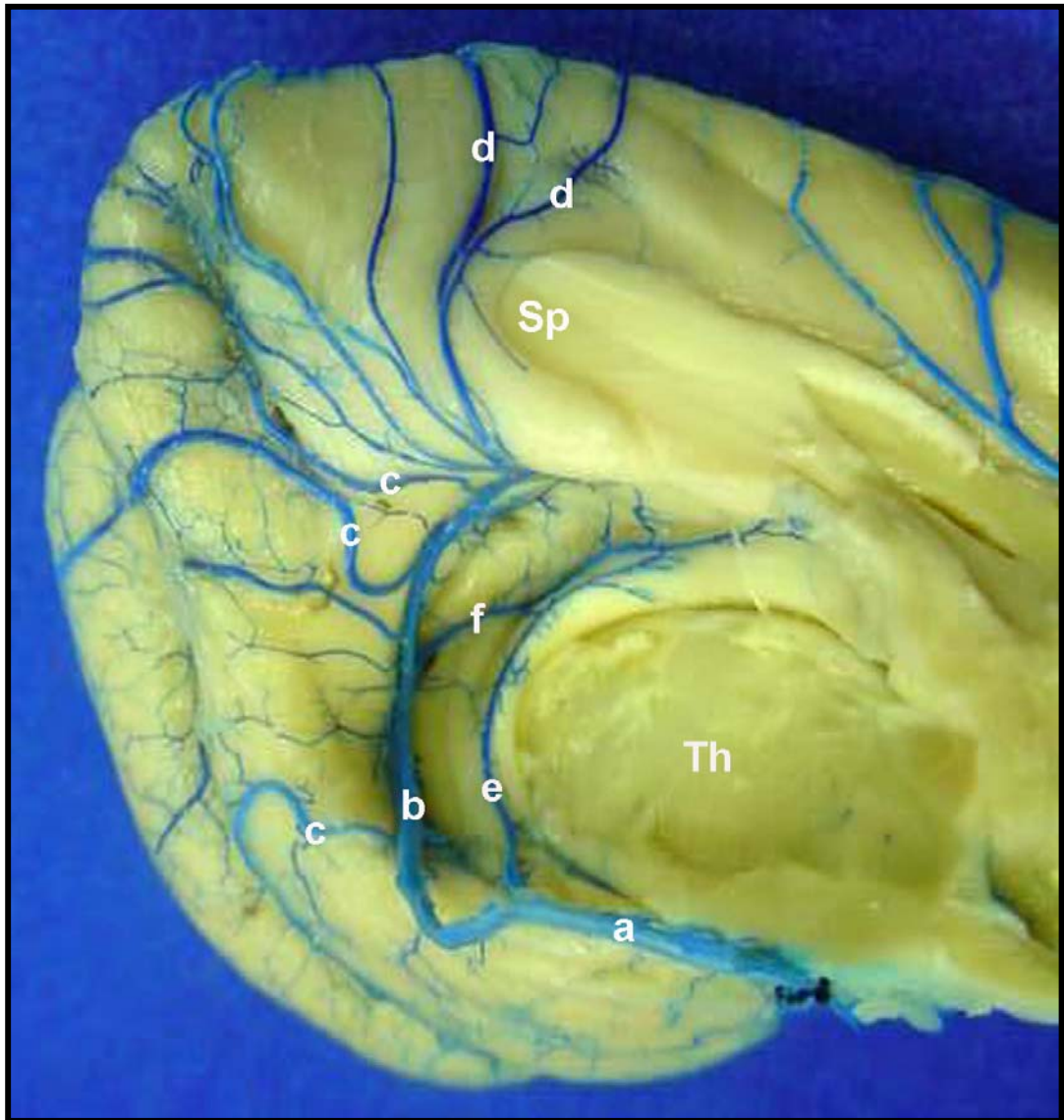


Figura 70. Vista medial esquerda do hemisfério cerebral de *Hydrochoerus hydrochaeris* mostrando a distribuição da artéria cerebral caudal e da artéria coróidea rostral. a – ramo terminal da artéria basilar, b – artéria cerebral caudal, c – ramos corticais de b, d – ramos terminais de b, e – artéria coróidea rostral, f – artéria coróidea caudal, Sp – esplênio do corpo caloso, Th – tálamo.



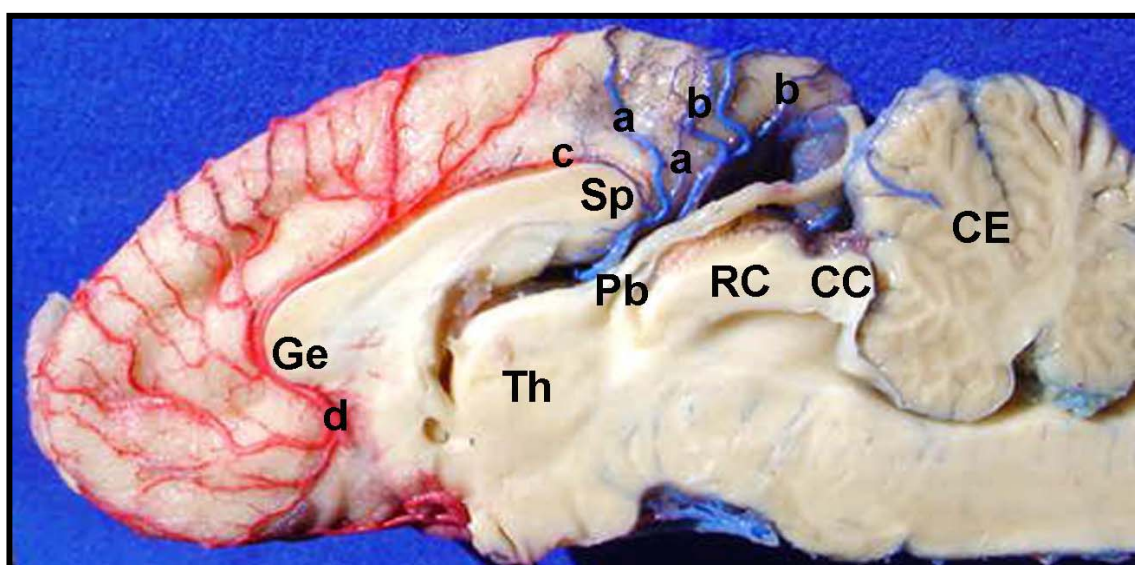


Figura 71. Vista medial do hemisfério cerebral de *Hydrochoerus hydrochaeris*. a – ramos terminais da artéria cerebral caudal, b – ramos corticais da artéria cerebral caudal, c – anastomose entre os ramos terminais da artéria cerebral caudal e a artéria cerebral rostral, d – artéria do corpo caloso, CC – colículo caudal, Ce – cerebelo, Ge – joelho do corpo caloso, Pb – corpo pineal, RC – colículo rostral, Sp – esplênio do corpo caloso, Th – tálamo.

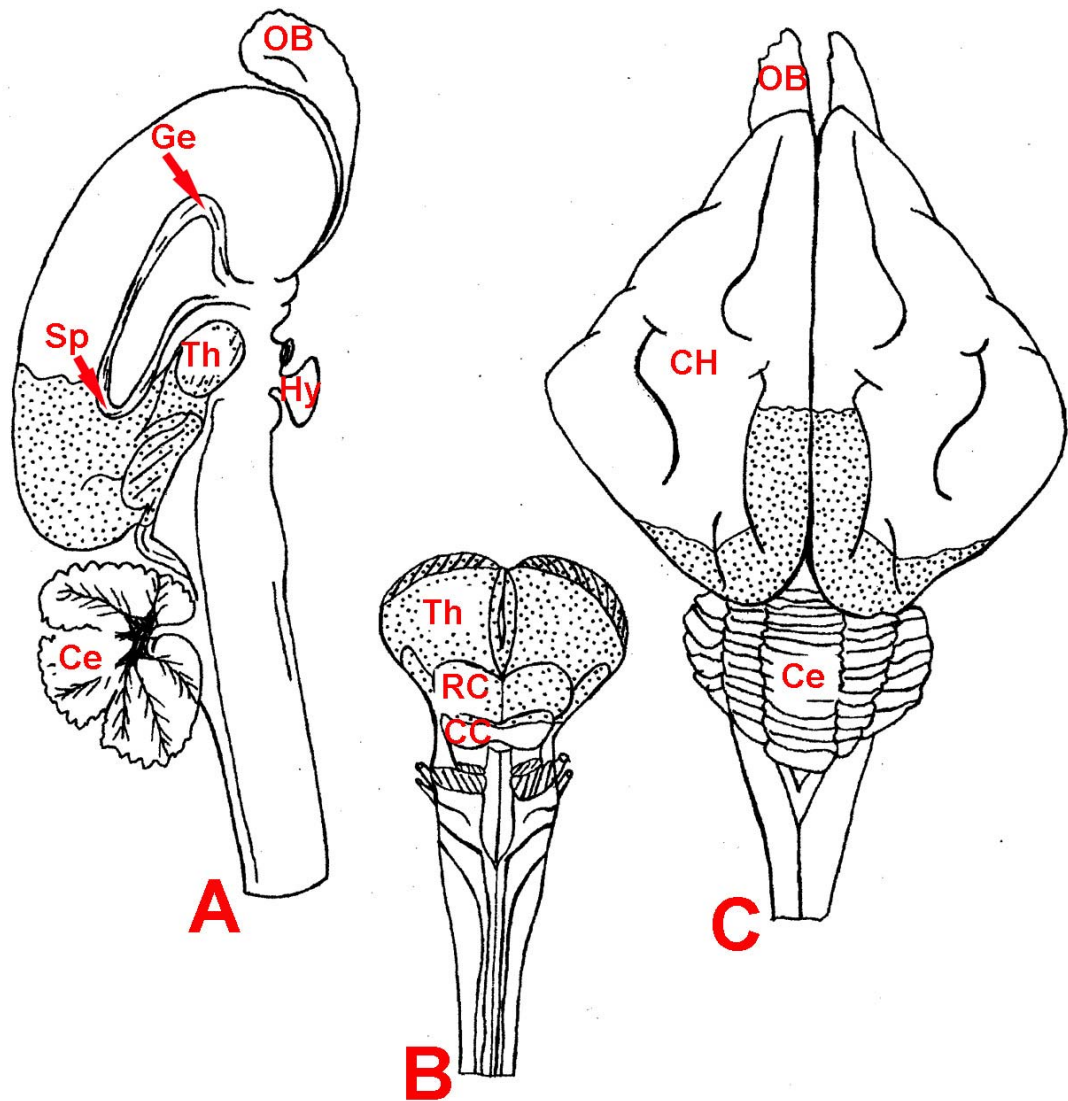


Figura 72. Representação esquemática mostrando o território da artéria cerebral caudal na superfície do encéfalo de *Hydrochoerus hydrochaeris*. A área pontilhada corresponde à distribuição dos ramos da artéria cerebral caudal. A – vista medial, B – vista dorsal do tronco encefálico e tálamo, C – vista dorsal, CC – colículo caudal, Ce – cerebelo, CH – hemisfério cerebral, Ge – joelho do corpo caloso, Hy – hipófise, OB – bulbo olfatório, RC – colículo rostral, Sp – esplênio do corpo caloso, Th – tálamo.

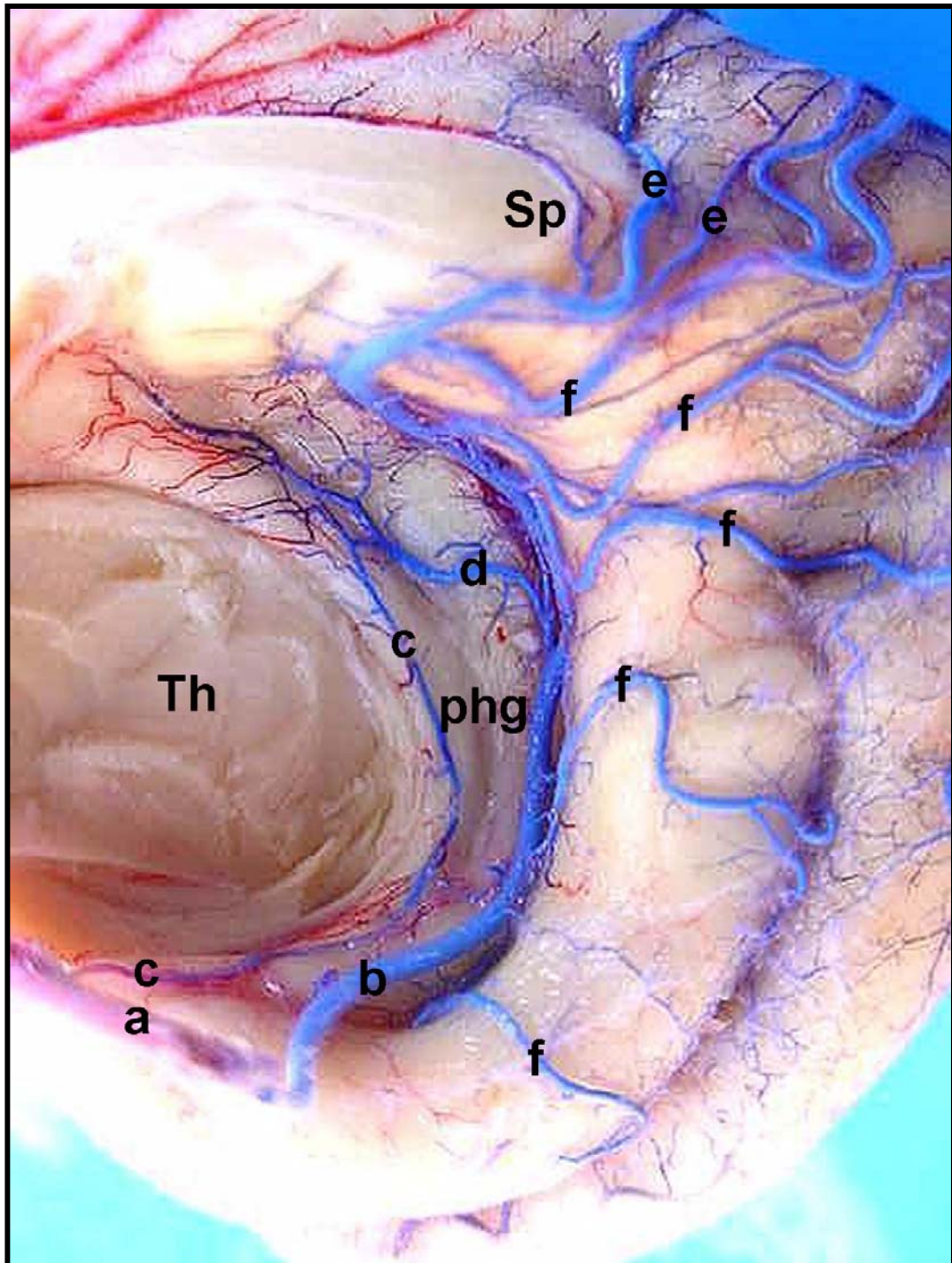


Figura 73. Vista medial direita do hemisfério cerebral de *Hydrochoerus hydrochaeris* mostrando a distribuição da artéria cerebral caudal e da artéria coróidea rostral. a – ramo terminal da artéria basilar, b – artéria cerebral caudal, c – artéria coróidea rostral, d – artéria coróidea caudal, e – ramos terminais de b, f – ramos corticais de b, phg – giro parahipocampal, Sp – esplênio do corpo caloso, Th – tálamo.



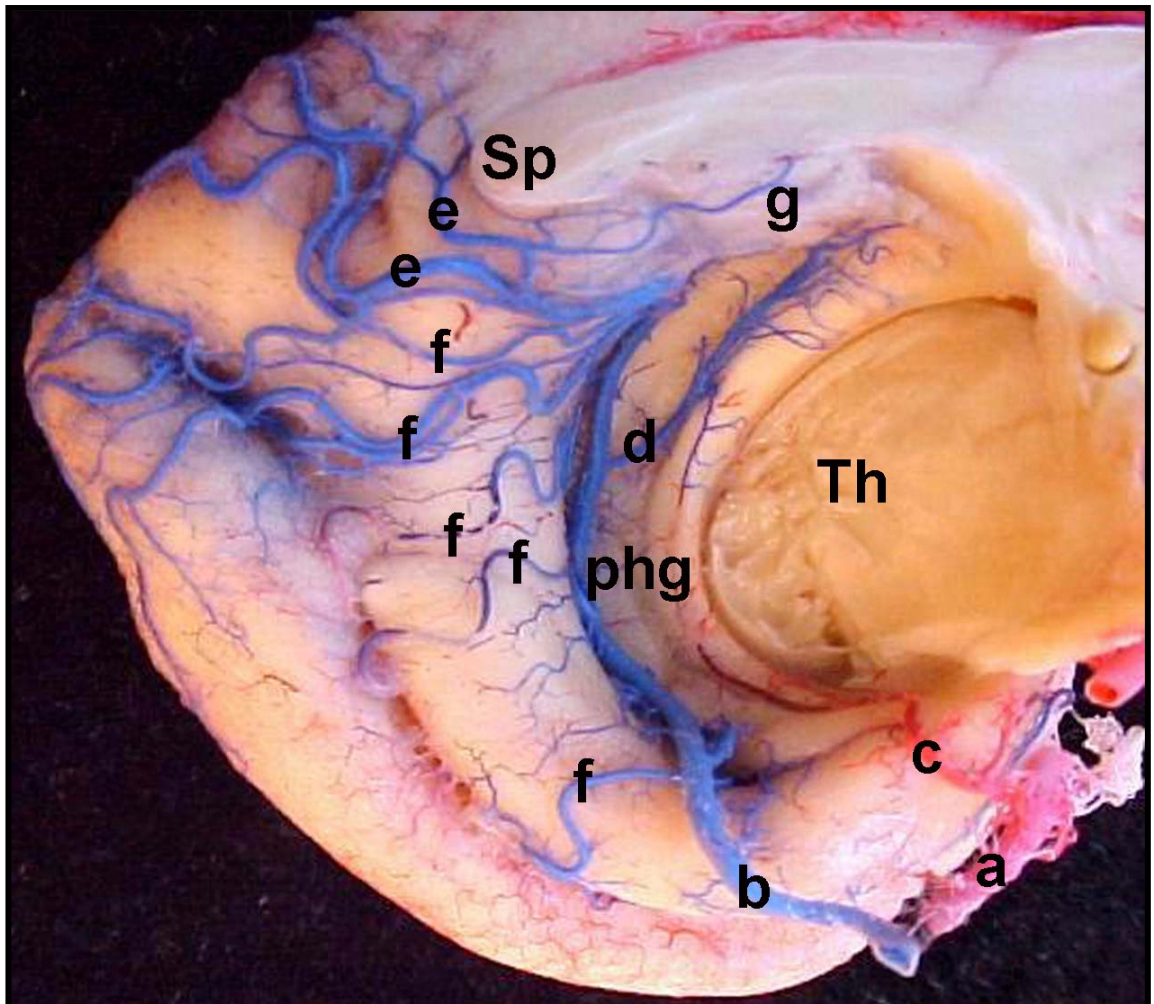


Figura 74. Vista medial esquerda do encéfalo de *Hydrochoerus hydrochaeris* mostrando a distribuição da artéria cerebral caudal e da artéria coróidea rostral. a – ramo terminal da artéria basilar, b – artéria cerebral caudal, c – artéria coróidea rostral, d – artéria coróidea caudal, e – ramos terminais de b, f – ramos corticais de b, g – plexo corióide do terceiro ventrículo, phg – giro parahipocampal, Sp – esplênio do corpo caloso, Th – tálamo.

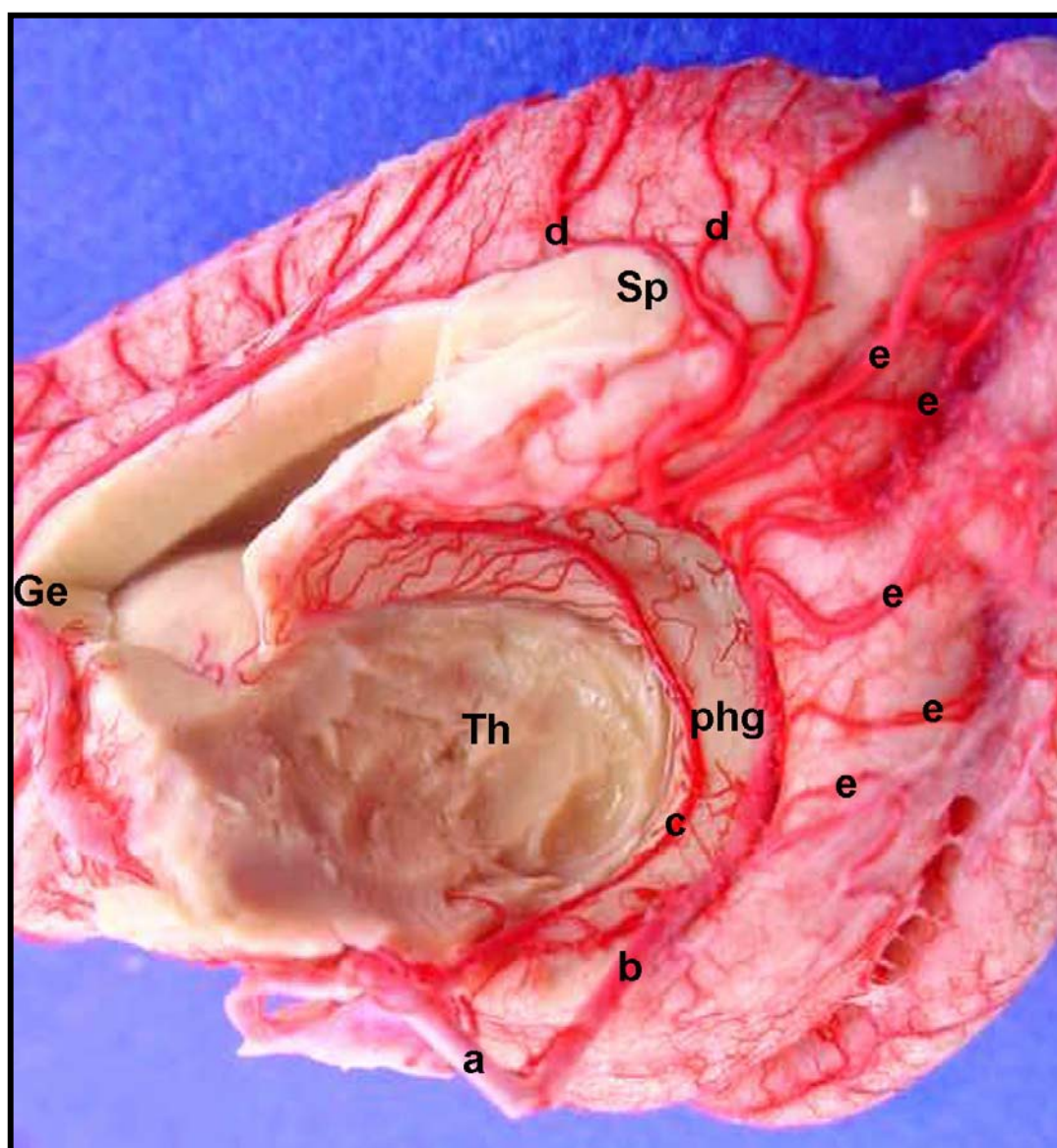


Figura 75. Vista medial direita do encéfalo de *Hydrochoerus hydrochaeris* mostrando a ausência da artéria coróidea caudal. a – ramo terminal da artéria basilar, b – artéria cerebral caudal, c – artéria coróidea rostral, d – ramos terminais de b, e – ramos corticais de b, Ge – joelho do corpo caloso, phg – giro parahipocampal, Sp – esplênio do corpo caloso, Th – tálamo.

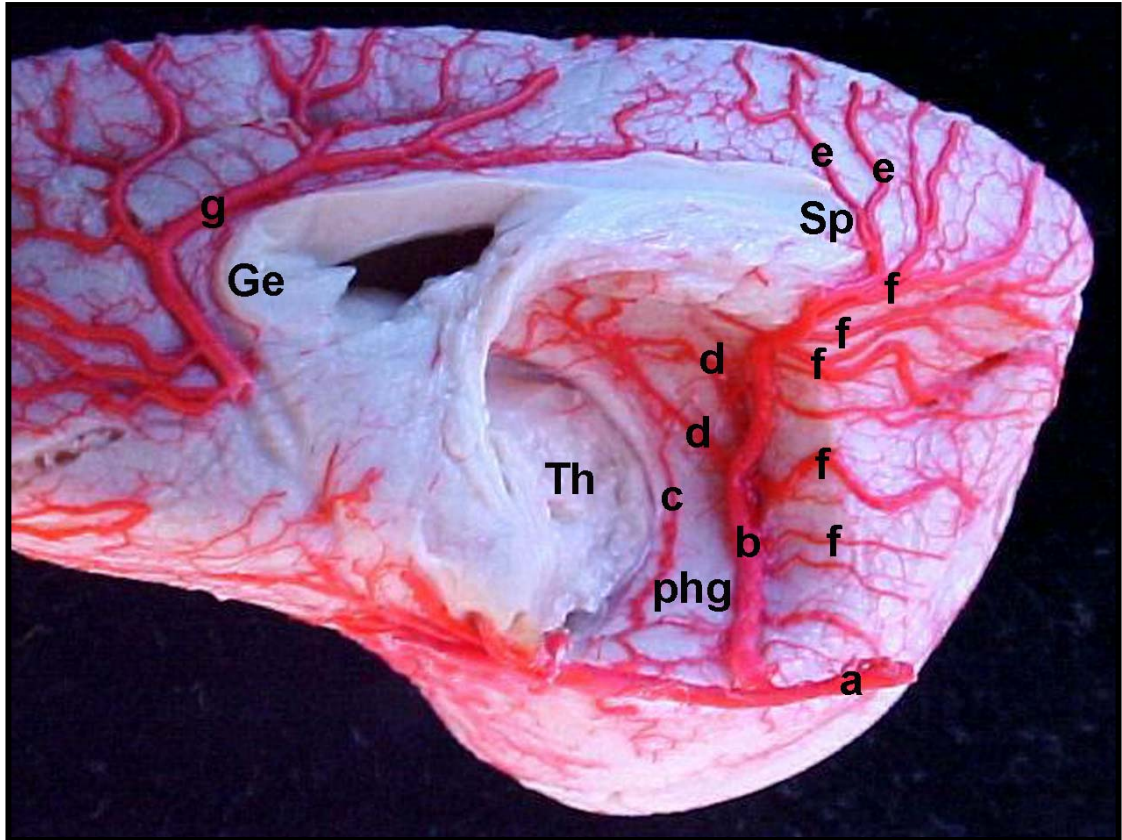


Figura 76. Vista medial direita do encéfalo de *Hydrochoerus hydrochaeris* mostrando a artéria coróideia caudal dupla. a – ramo terminal da artéria basilar, b – artéria cerebral caudal, c – artéria coróideia rostral, d – artéria coróideia caudal, e – ramos terminais de b, f – ramos corticais de b, g – artéria do corpo caloso, Ge – joelho do corpo caloso, phg – giro parahipocampal, Sp – esplênio do corpo caloso, Th – tálamo.



## 5 DISCUSSÃO

Após revisão bibliográfica constatou-se a inexistência de qualquer referência ou citação, tanto em trabalhos especializados como em compêndios anatômicos, sobre a vascularização encefálica de *Hydrochoerus hydrochaeris* (capivara). Este estudo desenvolveu-se a partir de pesquisa realizada anteriormente por Reckziegel et al (2001) sobre a vascularização da base do encéfalo da capivara sendo os resultados comparados com trabalhos realizados em cão, gato, ovelha, coelho, ruminantes e eqüinos.

Segundo Reckziegel et al. (2001) na capivara a vascularização arterial do encéfalo está na dependência única do sistema vértebro-basilar. As artérias vertebrais atravessam o forame magno e em seguida unem-se para formar a artéria basilar, podendo, às vezes, receber uma anastomose da artéria occipital antes da formação da artéria basilar. A artéria basilar emite inúmeros colaterais e divide-se em seus ramos terminais logo após o limite rostral da ponte. Os ramos colaterais dos ramos terminais da artéria basilar são as artérias cerebelar rostral, cerebral caudal, oftálmica interna e cerebral média.

A artéria cerebral caudal, quanto à sua origem, surgiu do ramo terminal da artéria basilar, rostralmente à emergência do nervo oculomotor, apresentando-se única em todos os casos. Para De Vriese (1905), morfologicamente, a artéria cerebral posterior pertence ao grupo carotídeo e, apenas a seqüência de modificações vasculares secundárias, como ocorre na maioria dos roedores, a faz pertencer ao domínio vertebral. Vale a pena ressaltar que na capivara houve uma completa e extrema progressão do sistema vértebro-basilar, o qual absorveu tão profundamente o sistema carotídeo, no adulto, a ponto de eliminar por completo sua fonte, as artérias carótidas internas. Nessa incorporação houve a fusão total dos ramos terminais caudais das carótidas internas com os ramos terminais, direito e esquerdo, da artéria basilar, de onde agora originam-se as artérias cerebrais caudais. Para Reckziegel et al. (2001) a artéria cerebral caudal originou-se do ramo terminal da artéria basilar e apresentou-se ímpar, dupla e tripla. Quando a artéria cerebral caudal apresentou-se dupla ou tripla, o vaso mais rostral é a própria artéria cerebral caudal, o segundo e o terceiro vaso originados mais caudalmente dirigiram-se para o tecto mesencefálico correspondendo a artéria tectal rostral, que nestes casos originavam-se diretamente do ramo terminal da artéria basilar.

Segundo Nilges (1944) no cobaio a artéria cerebral caudal originou-se dos ramos terminais da artéria basilar; no coelho o ramo terminal da artéria basilar continua-se como artéria cerebral caudal, anastomosando-se antes com o ramo da artéria comunicante caudal; no cão a artéria cerebral caudal é ramo da artéria comunicante caudal. Para Nanda (1981) no cão a artéria cerebral caudal tem sua origem na artéria comunicante caudal; nos ruminantes e equino a artéria caudal do cérebro tem sua origem na artéria comunicante caudal. Para Alcântara (2000) no cão a artéria cerebral caudal tem origem no limite entre o ramo caudal da artéria carótida interna e o ramo terminal da artéria basilar dividindo-se logo em seguida em dois segmentos um basal e um hemisférico. De acordo com Lindemann e Campos (2002) no gambá a artéria cerebral caudal originou-se da artéria comunicante caudal no terço médio dos pedúnculos cerebrais, correndo dorsolateralmente ao redor destes penetrando na fissura transversa.

Quanto à artéria tectal rostral ela foi lançada como primeiro colateral pela artéria cerebral caudal logo após sua emergência em 27,9 % dos hemisférios, sendo que nos restantes esta artéria originou-se diretamente do ramo terminal da artéria basilar. Segundo Nilges (1944) no coelho a artéria tectal pode originar-se da artéria cerebral caudal ou do ramo terminal da artéria basilar e no cão a artéria cerebral caudal origina como primeiro colateral a artéria tectal. Para Nanda (1981) no cão, ruminantes e equino os ramos para o tecto mesencefálico emergem da artéria coróidea caudal que se originou da artéria cerebral caudal ao cruzar o corpo geniculado e pulvinar. Para Alcântara (2000) no cão o segmento basal da artéria cerebral caudal distribui-se em toda a superfície do tecto mesencefálico.

No que se refere aos ramos hipocampais estes surgiram da face dorsal da artéria cerebral caudal, enquanto correu em relação profunda ao longo da borda caudal do giro para-hipocampal, penetrando imediatamente no sulco hipocampal e rostralmente também uma série de pequenos ramos que se anastomosaram com os ramos oriundos da artéria coróidea rostral, formando verdadeiras redes distribuídas sobre a região hipocampal suprindo o hipocampo da capivara e contribuindo para a formação do plexo coróideo do terceiro ventrículo e do lateral.

Para Nilges (1944) no cobaio a formação hipocampal é suprida por ramos da artéria cerebral caudal e em apenas um caso houve anastomose destes ramos com a artéria coróidea rostral. No entanto, no coelho, gato e cão encontramos o hipocampo suprido por ramos originados da artéria cerebral caudal e da artéria coróidea rostral



como na capivara. Estes resultados discrepantes talvez se devam ao fato do autor haver utilizado um número de amostras muito reduzido para obtenção da abrangência real dos padrões comportamentais. No macaco o círculo de **Willis** assemelha-se muito com o do homem e o tronco principal da artéria cerebral posterior foi empurrado do corpo do corno de Ammon pelo desenvolvimento da saliência da extremidade temporal desta estrutura. Isto fez com que se abandonasse a forma antiga de vascularização hipocampal onde o corno de Ammon era suprido por uma série de delicados ramos arteriais, em forma de ancinho, diretamente da artéria cerebral posterior ocorrendo ao longo de todo comprimento paralelo a sua borda posterior. Agora a artéria cerebral posterior passa junto do tronco encefálico bem atrás da formação hipocampal. Ela origina dois grandes ramos para esta estrutura e então se continua no neocórtex do lobo occipital perto da borda lateral do colículo superior. O primeiro destes ramos é o menor e supre a saliência, enquanto o segundo é o maior e supre o restante da formação hipocampal e o plexo coróide do terceiro ventrículo. A extremidade superior do corno de Ammon é suprida por uma série de pequenos ramos independentes oriundos diretamente da segunda artéria mencionada acima. O restante do corno de Ammon é vascularizado por ramos originados em padrão ancinho da série de arcadas formadas pela anastomose de ramos primários de dois grandes ramos da artéria cerebral posterior. Sobreposição e anastomose destes ramos das arcadas são especialmente proeminentes na saliência da extremidade temporal do corno de Ammon. Segundo o autor as artérias hipocampais apresentaram-se com arranjo anastomótico em forma de ancinho no gambá, cão, gato e macaco similar ao que foi encontrado na capivara, porém ele não evidenciou a presença da artéria coróide caudal como ramo da artéria cerebral caudal, na região hipocampal, bem como sua anastomose com a artéria coróide rostral.

Scharrer (1940) estudando a vulnerabilidade do hipocampo ao monóxido de carbono, no gambá, diz que, os ramos para o tecido nervoso do corno de Ammon, originados das artérias hipocampais, são em forma de ancinho.

Freisenhausen (1965) em seu trabalho sobre o arranjo dos vasos e densidade dos capilares no cérebro do coelho relata que a formação do hipocampo é abastecida pela artéria cerebral caudal e pela artéria coroidal rostral. Segundo Nanda (1981) no cão, ruminantes e eqüinos a vascularização arterial do hipocampo foi suprida pela artéria cerebral caudal e coróide rostral. Para Gillilan (1976) as artérias que suprem o hipocampo do cão e do gato originaram-se da artéria cerebral caudal.

Para Goetzen e Sztamska (1992) no gato as artérias hipocampais originaram-se do ramo talamocoroidal da artéria cerebral caudal e freqüentemente anastomosaram-se umas com as outras. Também citou a emergência de uma artéria hipocampal, proveniente da artéria coróidea rostral, dirigindo-se para a parte inferior do hipocampo. Na ovelha as artérias hipocampais emergiam do segmento proximal dos ramos corticais principais da artéria cerebral caudal e dos segmentos proximais da artéria coróidea rostral. Ainda segundo o autor, na ovelha, estes vasos corriam como troncos retos no sulco hipocampal e dividiam-se em vários troncos simples ou agrupados em pedículos que penetraram no hipocampo pelo sulco hipocampal, já no coelho elas emergiram em ângulo reto diretamente da artéria cerebral caudal ao longo do sulco hipocampal.

Segundo Alcântara (2000) o segmento hemisférico da artéria cerebral caudal em cães apresentou trajeto sinuoso durante seu percurso em direção à superfície dorsal do tálamo, descrevendo arco de concavidade caudal entre o giro calosal e a superfície dorsal do tálamo, contornando o esplênio do corpo caloso. A autora descreve o trajeto da artéria cerebral caudal, não mencionando nenhum ramo. Para Lindemann e Campos (2002) no gambá o hipocampo caudal pertence ao território suprido pela artéria cerebral caudal.

Durante o percurso no giro para-hipocâmpico a artéria cerebral caudal emitiu caudalmente de três a onze ramos corticais que se distribuíram na face caudal do lobo piriforme e face tentorial do hemisfério cerebral anastomosando-se com ramos corticais da artéria cerebral média. Em seu trajeto terminal a artéria cerebral caudal atingiu a porção retroesplênica da face medial do hemisfério cerebral, onde lançou rostralmente um ramo anastomótico para a artéria do corpo caloso, ramo terminal da artéria cerebral rostral e dirigiu-se dorsalmente para alcançar a face dorsolateral até o nível do sulco marginal.

Para Gillilan (1976) no cão os ramos corticais da artéria cerebral posterior distribuíram-se sobre o polo occipital e a superfície caudomedial do hemisfério cerebral; seus ramos terminais anastomosaram-se com ramos da artéria cerebral anterior e média, ocorrendo, como na capivara, a união de um, ou mais de um ramo, com os ramos calosos da artéria cerebral anterior.

Nanda (1981) descreve o território dos ramos corticais e terminais do cão, ruminantes e eqüino de modo semelhante ao encontrado na capivara. Segundo Nilges (1944) no cobaio, coelho, gato e cão observa-se um território correspondente ao encontrado na capivara, sendo que no coelho e cão na porção terminal da artéria

cerebral caudal, além dos ramos terminais, ocorreu a emergência de um ramo que entrou na formação do plexo coróide do terceiro ventrículo. Já no gato estes ramos terminais é que anastomosaram-se com a artéria coróide rostral. Para Alcântara (2000) no cão a artéria cerebral caudal emitiu de seis a nove ramos corticais em seu trajeto sobre a superfície dorsal do tálamo suprimindo as vistas medial, caudal e parte da vista dorsal do lobo occipital, além da vista medial do lobo parietal e tálamo e, ao contornar o esplênio do corpo caloso, emitiu seus ramos terminais. Esta distribuição assemelha-se aos achados da capivara.

Para Lindemann e Campos (2002) a artéria inter-hemisférica caudal, continuação natural do ramo terminal da artéria cerebral caudal, projetou-se rostralmente para o interior da fissura longitudinal dorsal, mergulhando em seguida na fissura hipocampal anastomosando-se com o ramo terminal da artéria cerebral rostral.

Na capivara não foram observadas arcadas anastomóticas entre os vasos que fazem o aporte sanguíneo para a formação hipocampal, no entanto Nilges (1944) observou a formação de arcadas no macaco Rhesus, porém examinou apenas um encéfalo. Heiman (1938) foi o primeiro a descrever a existência de arcadas vasculares no encéfalo humano, de onde partem os ramos que suprem o hipocampo, Goetzen e Sztamska (1992) também relatam arcadas encontradas em poucos casos no homem.

Os limites territoriais da artéria cerebral caudal compreenderam a face caudal do lobo piriforme, a face tentorial, a porção retroesplênica da face medial e também uma estreita área da face dorsolateral do hemisfério cerebral margeando as fissuras longitudinal e transversa. (Nilges, 1944 , Nanda, 1981 e Alcântara, 2000).

Considerando-se a vascularização arterial da região hipocampal na capivara e comparando-a com os achados dos diversos autores no cão, gato, ovelha, coelho, ruminantes e eqüinos existe uma grande similaridade entre eles. O hipocampo é suprido pelas artérias hipocampais oriundas das artérias, cerebral caudal e coróide rostral, muito embora tenha ocorrido variação concernente à origem e trajeto destes vasos nas diferentes espécies comparadas.

## 6 CONCLUSÕES

Relativamente à vascularização arterial do hipocampo da capivara e distribuição da artéria cerebral caudal, baseado na observação de 68 hemisférios cerebrais, são estabelecidas as seguintes conclusões:

1 – A vascularização arterial do hipocampo é suprida por ramos originados da artéria cerebral caudal e pela artéria coróide rostral em todos os casos.

2 – Da face dorsal da artéria cerebral caudal, enquanto apresentava-se em relação profunda ao giro para-hipocampal, são emitidos pequenos ramos que penetraram imediatamente no sulco hipocampal e rostro-medialmente também uma série de pequenos ramos.

3 – A artéria coróide caudal origina-se da artéria cerebral caudal rostromedialmente sobre o giro para-hipocampal. Apresenta-se única em 85,3 % dos hemisférios, dupla em 13,2 % e esteve ausente em 1,5%; quando presente anastomosa-se com a artéria coróide rostral.

4 – A artéria coróide rostral origina-se do ramo terminal da artéria basilar logo após a emergência da artéria cerebral caudal. Ela percorre a borda rostral do giro para-hipocampal, anastomosando-se em seu trajeto com a artéria coróide caudal, formando o plexo coróide do terceiro ventrículo e ventrículo lateral.

5 – A artéria coróide rostral apresenta-se mais calibrosa nos casos em que a artéria coróide caudal apresenta calibre reduzido ou esta ausente.

6 – Ao longo de seu curso, tanto a artéria coróide caudal como a artéria coróide rostral lançam pequenos ramos que se dirigem para o hipocampo. Anastomoses entre estes ramos são freqüentes, formando verdadeiras redes ao longo do giro para-hipocampal.

7 – A artéria cerebral caudal origina-se do ramo terminal da artéria basilar, rostral a raiz do nervo oculomotor, apresentando-se única em todas as peças.

8 – A artéria cerebral caudal lança como primeiro colateral a artéria tectal rostral em 27,9 % dos casos, nos restantes esta artéria origina-se diretamente do ramo terminal da artéria basilar.

9 – Ao atingir o giro para-hipocampal a artéria cerebral caudal emite de três a onze ramos corticais apresentando uma média de seis ramos corticais.

10 – Os ramos corticais emitidos pela artéria cerebral caudal distribuem-se na face caudal do lobo piriforme e na face tentorial do hemisfério cerebral, anastomosando-se com ramos corticais da artéria cerebral média.

11 – O ramo terminal da artéria cerebral caudal, ao atingir a porção retroesplênica da face medial do hemisfério cerebral, lança rostralmente um ramo anastomótico para a artéria do corpo caloso, ramo da artéria cerebral rostral.

12 – O ramo terminal da artéria cerebral caudal dirige-se dorsalmente para alcançar a face dorsolateral até o nível do sulco marginal.

13 – Os limites territoriais da artéria cerebral caudal compreendem a face caudal do lobo piriforme, a face tentorial, a porção retroesplênica da face medial e também uma estreita área da face dorsolateral do hemisfério cerebral margeando as fissuras longitudinal e transversa do cérebro.

## REFERÊNCIAS

- ALCÂNTARA, M. A; ALMEIDA, I. C.; MICHAELKI, F. Z. A artéria cerebral caudal em cães (*Canis familiaris*, Linnaeus, 1758) SRD – estudo da anatomia de seus segmentos e distribuição. **Tuiuti: Ci. Cul.**, n. 21, p. 57-69, 2000.
- DE VRIESE, B. Sur la signification morphologique des artères cérébrales. **Arch. Biol. Univ. Gand.**, Paris, v. 21, p. 357-457, 1905.
- FREISENHAUSEN, H. D. Gefässanordnung und kapillardichte im Gehirn des Kaninchens. **Acta anat.** 62, Basel, n. 4, p. 556-557, 1965.
- GILLILAN, L.A. Extra- and intra-cranial blood supply to brains of dog and cat. **American Journal of Anatomy**, n. 146, p. 237-254, 1976.
- GOETZEN B, SZTAMSKA E. Comparative anatomy of the arterial vascularization of the hippocampus in man and in experimental animals (cat, rabbit and sheep). **Neuropat. Pol**, Poland, v. 30, n. 2, p. 173-184, 1992.
- HEIMAN, M. Über Gefässstudien am aufgehellten Gehirn. I. Die Gefässes Ammonshornes. **Schweiz Arch. Neurol. Neurochir. Psychiatr.**, v. 40, p. 277-301, 1938.
- INTERNATIONAL COMMITTEE ON VETERINARY GROSS ANATOMICAL NOMENCLATURE. **Nomina Anatomica Veterinaria**. 4.ed. New York, 1994. 59p.
- LEWIS, F.T. The significance of the term hippocampus. **J. Comp. Neurol.** v. 35, p. 213-230, 1923.
- LINDEMANN, T, CAMPOS, R. Anatomy of the caudal cerebral artery on the surface of opossum brain (*Didelphis albiventris*). **Braz. J. morphol. Sci.**, v. 19, n. 2, p. 67-72, 2002.
- MÜLLER, J; SHAW, L. Arterial vascularization of the human hippocampus. **Arch. Neurol.**, v. 13, p. 45-47, 1965.
- NANDA, B.S. Suprimento sangüíneo para o cérebro. In: GETTY, R. **Sisson/Grossmann anatomia dos animais domésticos**. 5. ed. Rio de Janeiro: Interamericana, 1981. v. 2, p. 1515-1516.
- \_\_\_\_\_ Suprimento sangüíneo para o cérebro. In: GETTY, R, **Sisson/Grossmann anatomia dos animais domésticos**. 5 ed. Rio de Janeiro: Interamericana, 1981. v. 1, p. 542-545.
- \_\_\_\_\_ Suprimento sangüíneo para o cérebro. In: GETTY, R, **Sisson/Grossmann anatomia dos animais domésticos**. 5. ed. Rio de Janeiro: Interamericana, 1981. v. 1, p. 911-913.

NILGES, R. G. The arteries of the mammalian cornu Ammonis. **J. Comp. Neurol.** v. 80, p. 177-190, 1944.

RECKZIEGEL, S.H., LINDEMANN, T., CAMPOS, R.. A systematic study of the brain base arteries in capybara (*Hydrochoerus hydrochaeris*). **Braz. J. morphol. Sci.**, v. 18, n. 2, p. 103-110, 2001.

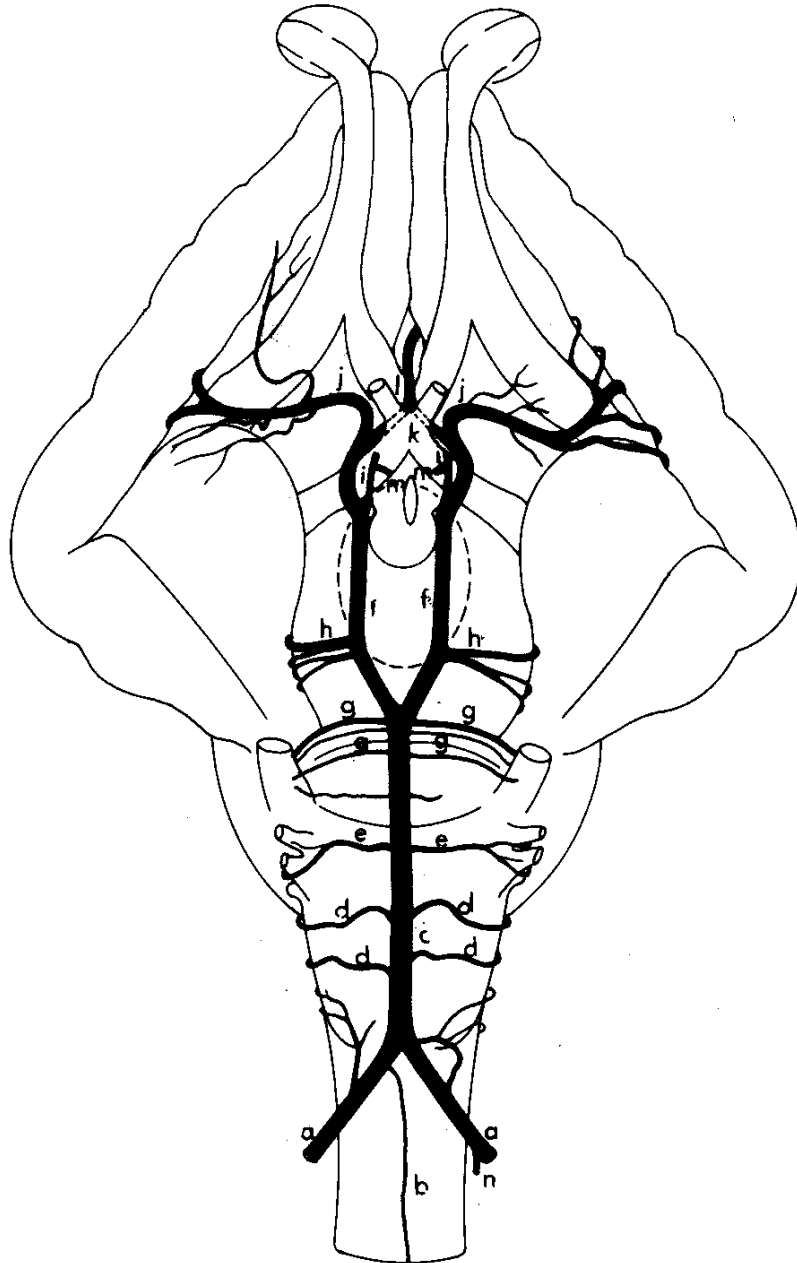
SCHARRER, E. Vascularization and vulnerability of the cornu ammonis in the opossum. **Arch. Neurol. Psychiat.**, v. 20, p. 11-21, 1940.

UCHIMURA, J. Über die Gefaessversorgung des Ammonshornes. **Z. Ges. Neurol. Psychiatr.**, v. 112, p. 1-19, 1928.

WILLIAMS, P. L.; WARWICK, R. Telencephalon. In: **Funcional neuroanatomy of man**. Philadelphia: WB Saunders Company, 1975. p. 921-981.

## APÊNDICE 1

Desenho esquemático das artérias da base do encéfalo de *Hydrochoerus hydrochaeris*, sem hipófise.



Desenho esquemático das artérias da base do encéfalo de *Hydrochoerus hydrochaeris*. a - artéria vertebral; b - artéria espinhal ventral; c - artéria basilar; d - artéria cerebelar caudal; e - artéria cerebelar média; f - ramo terminal da artéria basilar; g - artéria cerebelar rostral; h - artéria cerebral caudal; i - artéria oftálmica interna; j - artéria cerebral média; k - artéria cerebral rostral; l - artéria comunicante rostral; m - anastomose entre as artérias maxilar e oftálmica interna; n - anastomose entre um ramo terminal da artéria occipital e a artéria vertebral.



## APÊNDICE 2

Localização, descrição e estratificação celular do hipocampo nas espécies domésticas.

### LOCALIZAÇÃO

No eqüino o lobo piriforme está dividido ao nível da fossa cerebral lateral em uma parte rostral e uma parte caudal. Em algumas referências somente a parte caudal é citada como lobo piriforme. A parte caudal do lobo piriforme curva-se ao redor da base do cérebro. O paleopálio é representado pelo lobo piriforme, que está topograficamente separado, nas partes rostral e caudal, pela fossa lateral. Lateralmente o lobo piriforme está demarcado pela parte caudal do sulco rinal lateral; medialmente, pelo sulco do hipocampo que separa o paleopálio do arquipálio. Caudalmente continua dentro do neocórtex, do qual ele está, às vezes, separado por um sulco muito raso. Um sulco longitudinal divide o lobo piriforme em duas partes longitudinais: a laterodorsal e a medioventral. O giro laterodorsal, cuja área cortical é conhecida como área pré-piriforme temporal, pode ser novamente subdividido em duas faixas estreitas, especialmente em sua parte rostral.

O hipocampo, o giro denteado, o giro fasciolar e uma fina camada de substância cinzenta na superfície dorsal do corpo caloso no todo compõem o arquipálio. O hipocampo é a parte caudal do arquipálio, que foi invaginada para dentro do ventrículo lateral através do sulco do hipocampo. Ele está situado nas partes caudal e medial do ventrículo lateral e segue sua inflexão ao redor da cápsula interna para dentro do lobo piriforme. As partes rostrais dos dois hipocampos tocam-se, mas divergem consideravelmente em suas extremidades caudais. Observado da superfície ventricular, o hipocampo é uma estrutura regularmente convexa, plana e alongada; situa-se dorsalmente ao tálamo e caudomedialmente ao núcleo caudado, do qual está separado pelo plexo coróide do ventrículo lateral. O plexo coróide do terceiro ventrículo está interposto entre o hipocampo e o tálamo. Em sua superfície ventricular o hipocampo é

fornado por uma fina camada de fibras brancas, o álveo, que continua dentro do fórnix. Eles formam coletivamente a fimbria, uma espessa faixa fibrosa ao longo da borda rostrolateral do hipocampo e sob a qual emerge o plexo coróide do ventrículo lateral. A borda caudomedial do hipocampo segue o limite caudo medial do ventrículo lateral. Após a remoção de todo o diencéfalo, pelo corte rostral aos tratos ópticos e ao nível da estria terminal, a superfície ventral do hipocampo torna-se visível na superfície medial do hemisfério. A linha de demarcação no sentido do paleopálio é fornecida pelo sulco do hipocampo. Este sulco separa o giro para-hipocampal caudomedial (também conhecido como subículo), uma estrutura do paleopálio ligada ao neocórtex, do giro rostrolateral e da fimbria. O giro denteado está demarcado por sulcos transversos que dão a todo o giro seu aspecto regular e seu nome. O giro continua rostral e dorsalmente sob o esplênio do corpo caloso, dentro de uma pequena convolução conhecida como giro fasciolar, o qual por sua vez, continua com o indúcio cinzento (parte supracomissural). Este indúcio é uma camada extremamente fina e estreita de substância cinzenta, na superfície do corpo caloso, que contém dois diminutos feixes fibrosos, as estrias longitudinais mediais, próximo a linha média.

Esta localização é semelhante nas demais espécies domésticas sendo sua descrição uma repetição. Observa-se no suíno que a superfície ventricular do hipocampo possui uma aparência estriada devido à presença de numerosas fibras, que formam o alvéolo. No suíno, cão e gato observa-se, também que o hipocampo termina ventrolateralmente na parte caudal do lobo piriforme, ligeiramente mais rostral do que seu início.

## **DESCRIÇÃO**

O corpo caloso nos animais telencefálicos modifica e reduz parcialmente o hipocampo rostral e dorsal. A redução é proporcional ao volume do corpo caloso e

atinge especialmente o hipocampo dorsal anterior e o rostral. No cão o hipocampo dorsal anterior, não completamente estendido, constitui ao redor do joelho do corpo caloso, o giro geniculado. Encontra-se certo esboço do hipocampo rostral somente nos encéfalos com pequeno corpo caloso e nos primitivos como dos edentados e insetívoros. O hipocampo dorsal posterior, completo, forma pregas sob o esplênio do corpo caloso e, mais ou menos se enrolando constitui pequenos relevos, que podem ser denominadas de hipocampo subesplênico. O hipocampo ventral empurrado ventralmente conservou sua forma e manteve-se volumoso. Nos primatas enrolou-se mais ainda, de tal forma que o giro dentado localiza-se completamente escondido no fundo do sulco do hipocampo. Termina ventral e rostralmente com o uncus. Sobre o uncus se prolonga a fâscia dentada, denominada estria do uncus. A principal via eferente da formação hipocampal, nos macrosmáticos bem como nos microsmáticos é a fimbria.

O hipocampo forma com outras regiões do cérebro um complexo chamado formação hipocampal. O termo, formação hipocampal, compreende regiões citoarquiteticamente distintas, incluindo o giro dentado, o hipocampo, o complexo subicular e o córtex entorrinal. O hipocampo foi dividido em 4 regiões distintas que são referidos como CA1-CA4, sendo “CA” a abreviação da palavra latina *Cornu Ammonis*. A região cortical contígua ao campo CA1 é o complexo subicular com três subdivisões que são, do medial para o lateral, o subículo, o presubículo e o parasubículo. O córtex entorrinal limita com o parasubículo.



só tufo de dendritos, que se dirigem ao estrato molecular, onde se ramificam. Segundo Cajal, todos os axônios das células granulosas permanecem no hipocampo. Segundo Golgi e Sala saíam e contribuiriam na formação da fimbria. Aqueles que restam no hipocampo percorrem horizontalmente o terceiro estrato, alcançando o estrato plexiforme externo da córtex do hipocampo e passam no estrato das células do tipo piramidal, onde se transformam em ricas arborizações que Cajal chamou de muscóide, enviam, também, colaterais ao terceiro estrato da fáschia dentada, que o atravessam formando um plexo.

O terceiro estrato contém células de várias formas. Uma parte destas células tem axônios pequenos, que saem no primeiro estrato bifurcando-se em fibras de curso tangencial; outras emitem axônios longos, eferentes, que alcançam o alvéolo para participar na formação da fimbria

No córtex do hipocampo Cajal distingue cinco estratos: 1) molecular ou plexiforme externo; 2) lacunoso; 3) radiado; 4) das células piramidais; 5) oriens.

O alvéolo é o estrato branco que está mais embaixo do córtex do hipocampo. A sua superfície ventricular é recoberta pelo epêndima. Compõe-se de axônios das células piramidais do hipocampo, de axônios de algumas células polimorfas e das fibras de algumas células da fáschia dentada. Do alvéolo se origina a fimbria, que se transforma em fórnix e comissura do hipocampo.

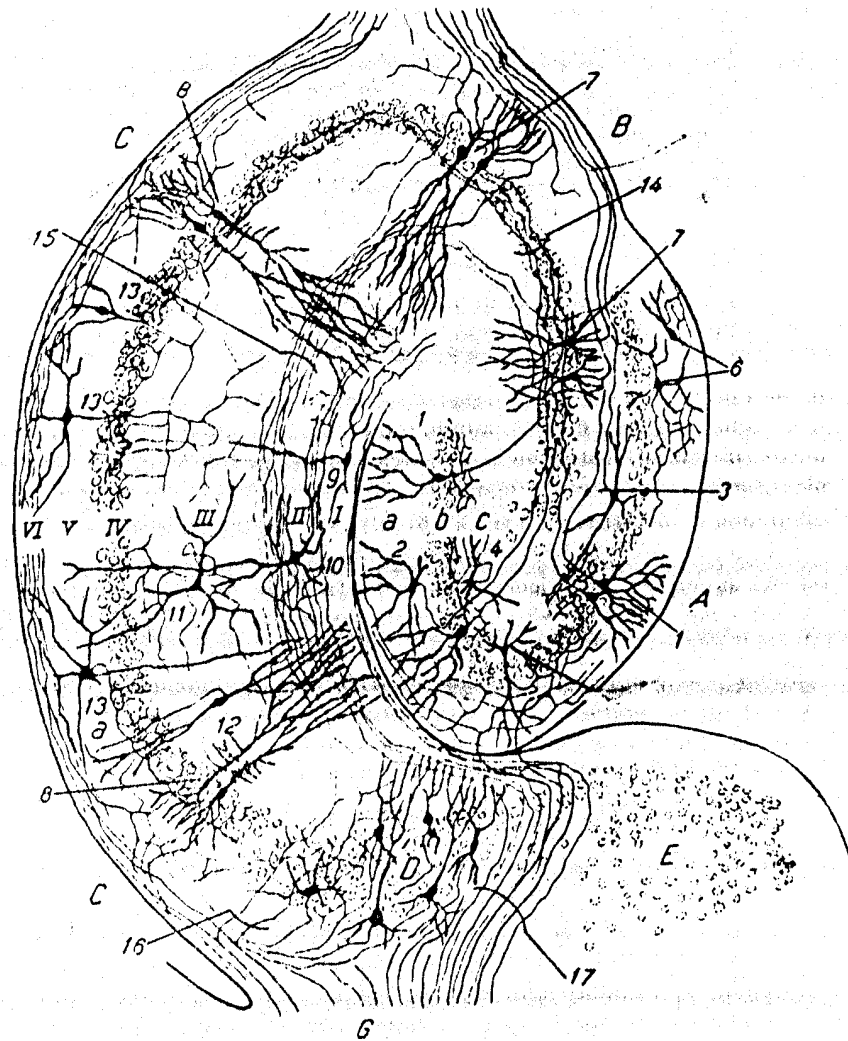
No estrato oriens se encontram, presas ao estrato das células piramidais, células de axônios curtos, que sobem e terminam no estrato plexiforme externo, e mais profundamente várias categorias de células. Algumas destas são de forma triangular ou fusiforme e possuem dendritos horizontais, que, em parte, se ramificam entre as fibras do alvéolo. Destas partem axônios recorrentes que saem no estrato plexiforme e depois retornam ao estrato das células piramidais onde terminam se ramificando. Estes axônios emitem também colaterais nos estratos radial e lacunoso. De outras células nascem axônios de curso horizontal ou oblíquo, que se arborizam entre as células piramidais, formando junto a outras fibras um rico plexo. Outras células, situadas profundamente no estrato oriens, dão origem a axônios longos, que entram no alvéolo.

O estrato de células piramidais é o extrato característico da córtex do hipocampo. É formado de células piramidais com duplo tufo de dendritos; um direto ao estrato oriens, que está abaixo, e o outro, mais longo em direção aos estratos acima. As células piramidais são maiores na lâmina inferior do que na superior, os seus axônios mandam colaterais recorrentes ao estrato oriens, onde formam um rico plexo e depois se bifurcam em ramos grossos e finos. Os ramos finos formam a comissura do hipocampo; os grossos constituem a fimbria.

O estrato radiado é formado principalmente pelas ramificações dendríticas externas das células piramidais e de um plexo de colaterais de axônios curtos do próprio estrato e do estrato oriens. Encontram-se também células, cujos axônios provavelmente se dirigem ao alvéolo e outras de axônios curtos.

O estrato lacunoso é formado de muitas fibras de curso tangencial. Algumas dessas são colaterais de axônios das células piramidais; outras são fibras terminais de origem central, principalmente da via temporo-hipocámpica; outras são fibras terminais de células de forma triangular situadas no mesmo estrato.

No estrato molecular ou plexiforme externo se encontram as ramificações terminais dos dendritos externos das células piramidais e células do tipo II de Golgi. A superfície do estrato molecular, por um trato mais ou menos longo, segundo o grau de enrolamento do hipocampo, ajusta-se com uma parte da superfície do estrato molecular da fâscia dentada. Na sua espessura correm fibras que formam superficialmente uma lâmina medular externa. Estas provêm da contígua córtex piriforme, e, antes de entrarem no hipocampo, se recolhem entre o subículo e a córtex do hipocampo, onde formam o cíngulo hipocampal.



Esquema dos principais neurônios no hipocampo ventral dos mamíferos.

A - fâscia dentada; B - face inferior e C,C, face superior do hipocampo propriamente dito; D - subículo; E - présubículo; F - fimbria; G - via temporo-hipocampal. Estratos do hipocampo: I, molecular; II, lacunoso; III, radiado; IV, das células piramidais; V, oriens; VI, alvéolo. Estratos da fâscia dentada: a, molecular; b, granuloso; c, das células polimorfãs. 1. Grânulos; 2. Grânulos deslocados; 3. Célula polimorfa em direção a axônios descendentes; 4. Célula polimorfa em direção a axônios curtos; 5. Camada associativa; 6e9. Célula do tipo II de Golgi; 7. Grande célula piramidal; 8. Pequena célula piramidal; 10. Célula do estrato lacunoso em direção a axônios curtos; 11. Camada de axônios curtos; 12. Axônios longos; 13. Células polimorfãs associativas; 14. Feixe de fibras muscóides granulosas; 15. Axônios das células piramidais; 16. Fibras colaterais do alvéolo; fibras perfurantes da via temporo-hipocampal.

**REFERÊNCIAS**

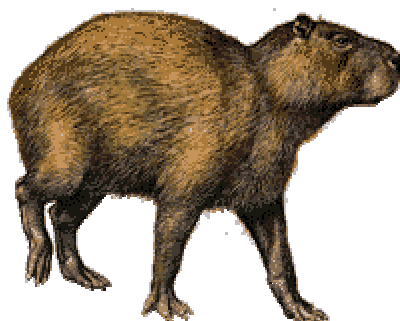
1. BECCARI, N. **Neurologia comparata – anatomo-funzionale dei vertebrati, compreso l'uomo**. Firenze: Sansoni Edizioni Scientifiche, 1943. 777 p.
2. BUTLER, A. B.; HODOS, W. **Comparative vertebrate neuroanatomy evolution and adaptation**. USA: Wiley-Liss, Inc, 1996. 650 p.
3. DELLMANN, H.D.; McCCLURE, R. C. Sistema nervoso. In: GETTY, R. **Anatomia dos animais domésticos**. 5.ed. Rio de Janeiro: Interamericana, 1981. 2 v.



**ANEXO 1**

Informações sobre a espécie pesquisada capivara (*Hydrochoerus hydrochaeris*)

Dados abaixo do site: <http://www.saudeanimal.com.br/capivara.htm>



**Capivara** - *Hydrochoerus hydrochaeris*

**ORDEM:** Rodentia

**FAMÍLIA:** Hydrochaeridae

**NOME CIENTÍFICO:** *Hydrochoerus hydrochaeris*

**NOME COMUM:** Capivara (Brasil e Paraguai)

**OUTROS NOMES:** Carpincho (Argentina); chiguiro (Colômbia); chiguire (Venezuela).

**NOME EM INGLÊS:** Capybara

**HABITAT:** florestas úmidas e secas, pastagens próximas à água (região dos Lhanos e pantanal)

**DISTRIBUIÇÃO:** Norte da Argentina ao Panamá

**ORIGEM:** Mamífero, roedor, típico da América do Sul. Animal silvestre, de caça. Mas sabe-se que foi criado desde tempos imemoriais como bicho de estimação por antigas tribos indígenas. Seu nome em tupi-guarani, significa "comedor de capim".

**PREDADOR NATURAL:** Onças, jacarés e piranhas.

**DENTIÇÃO:** Seus incisivos são gigantescos e medem, cada um, mais de 1 cm de largura, na superfície cortante. Os incisivos crescem sem parar e podem medir até 7 cm se não forem desgastados, coisa que a capivara consegue mordiscando pedras e troncos de árvore.

**PELAGEM E APARÊNCIA:** escassa e grosseira, e acastanhada, com reflexos escuros e avermelhados. Tem quatro dedos nas patas dianteiras e três nas traseiras, dedos unidos por uma membrana, o que faz dela uma ótima nadadora. Olhos, orelhas e narinas em linha: quando nada, a capivara mantém apenas essa parte da cabeça acima da flor d'água. Possui muito fôlego e é capaz de ficar sem respirar por 5 minutos ou mais.



**PESO AO NASCER:** cerca de 2kg

**PESO DE ADULTO:** 60 kg, em cativeiro, este peso pode ser bem maior

**TAMANHO ADULTO:** 1 a 1,30 m de comprimento e 0,50m de altura

**HABITOS:** vive em manadas e tem hábitos noturnos. De manhã descansa na sombra, à tarde gosta de nadar e à noite sai para alimentar-se. O grupo anda sempre em trilhas fixas, caminhando em fila, um com a cabeça sobre a anca do outro. Parada, adota uma postura incomum entre os mamíferos: fica sentada, como o cão. Em terra é lenta, por isso, nunca se afasta dos rios ou lagos, onde convivem bem com bois, cavalos ou mesmo jacarés (perigosos para os filhotes)

**ALIMENTAÇÃO EM LIBERDADE:** A capivara se alimenta quase exclusivamente de capinas e prefere grama curta, porque seus dentes permitem cortar folhas e talos bem rentes ao solo. Na água, gosta de mergulhar e comer algas que crescem nas pedras. Sempre que seu habitat natural sofre alguma alteração, costuma também invadir plantações, principalmente milharais e canaviais. Não se aventura, porém, a afastar-se por mais de 3 km do habitat.



**ALIMENTAÇÃO EM CATIVEIRO:** Em cativeiro, pode ser alimentada só de capim (especialmente o camerum). O importante é complementar com outros alimentos. Rações balanceadas podem fazer a capivara ganhar até 150g de peso ao dia, enquanto na natureza ganha apenas 50g. Mas ela também aceita raízes, frutas, milho, cana-de-açúcar, talo de bananeira, coquinhos, aguapés e resíduos de peixe. A ração deve contar, entre outras, substâncias ou alimentos tais como proteínas, hidratos de carbono, vitaminas e sais minerais, de modo a favorecer-lhe o crescimento.

**ALIMENTAÇÃO DOS FILHOTES:** Os filhotes podem ser criados com a mesma alimentação dos adultos, mas a ração pode ser enriquecida com leite de vaca, pão e raízes.

**UTILIDADE:** Em seu habitat natural, a capivara sempre foi muito procurada como animal de caça, por causa da carne, do couro e do óleo. Com o início de sua criação em cativeiro, oferece essas e outras utilidades:

**CARNE** - tem 24% de proteína bruta, mais que a do porco ou do boi. É seca, parece lombo de porco, mas tem sabor bem característico, agradável. Pode ser consumida "verde" (cozida, assada ou frita), seca ao sol - charque -, em forma de embutidos (presunto, salsichas, por exemplo) ou ainda defumada (frios).

**COURO** - Estica num só sentido e dá ótimas luvas antitérmicas ou qualquer outro produto industrial.

**GORDURAS** - Apesar de magra, a capivara também forma toucinho. A gordura, no entanto, tem sido tradicionalmente usada para o preparo de óleo medicinal, usado para cicatrização e até contra reumatismo e bronquite (friccionando).

**PÊLOS** - São mais compridos e grossos que os de porco. Podem ser usados para a fabricação de pincéis.

**ESTERCO** - Serve para a preparação de adubo orgânico. A capivara elimina 20 gramas de excremento por dia para cada quilo de seu próprio corpo.

**GESTAÇÃO:** período de gestação varia de 119 a 125 dias; 4 a 6 filhotes por ano, podendo chegar a 8.

**CIO:** o cio se repete entre 14 e 121 dias e dura vinte a 26 horas.

**IDADE REPRODUTIVA:** por volta de 14 meses, a fêmea já pode procriar e sua vida útil como matriz chega aos 4 anos. O macho também inicia o seu interesse pela fêmea aos 14 meses mas, se torna maduro apenas aos 18 meses. Serve como reprodutor até cerca de 5 anos de idade.

**DIFERENÇA SEXUAL:** É muito difícil à primeira vista, diferenciar os machos das fêmeas, porque todos têm os órgãos genitais bem próximos do ânus, e encobertos, formando uma espécie de cloaca, semelhante ao coelho. É mais fácil perceber a diferença pelo calombo que o macho tem entre o focinho e a testa, uma glândula de odor forte e característico que ele esfrega nas fêmeas conquistadas, nos filhotes e nas árvores, para marcar seu território.



**REPRODUÇÃO:** A fêmea, geralmente, dá duas crias por ano, com a média de quatro filhotes em cada (varia de 1 a 8 filhotes). Na época do acasalamento, a capivara prefere namorar em águas não muito profundas. E o macho chega a cobrir as fêmeas quinze vezes seguidas, em menos de cinco minutos. Embora a reprodução aconteça o ano todo, há maior concentração de fêmeas prenhes nos primeiros meses das estações chuvosas. As manadas, geralmente de trinta animais, quando vivem em liberdade, são compostas por adultos e filhotes de ambos os sexos. Mas sempre existe um macho que domina a tropa e conquista as fêmeas. Os demais podem tornar-se submissos e chegam até a ajudar na criação.

As fêmeas são dóceis companheiras e ótimas mães, fazem o ninho apenas perto do momento de parir, quando buscam um local isolado e abrigado, onde possam juntar capins e folhas secas. Dão de mamar de pé, com seus cinco pares de tetas. Nos grupos, amamentam, sem nenhum problema, os filhos de outras mães, que podem ser ou não parentes.

Em estado selvagem, assim que os filhotes nascem, a fêmea procura manter distância dos machos. Eles costumam ficar agressivos com os recém-nascidos, podem até matá-

los. Os filhotes, em liberdade, mamam até os quatro meses de idade e, durante esse tempo, seguirão a mãe por toda parte, sempre em fila indiana.



**FILHOTES:** Eles nascem de olhos abertos, pêlos formados, a dentição completa. Espertos, em três dias já se alimentam de forrageiras e acompanham os pais no descanso e nos passeios. Querem nadar logo na primeira semana de vida, mas a mãe só permite se a água não for funda. Mamam noventa dias e se tornam independentes, podem até formar novas manadas. Nas criações costuma-se desmamar com 60 dias para que a mãe acasale novamente. As fêmeas, muito cuidadosas, ensinam a descobrir novos alimentos, a nadar e até a vencer obstáculos. E os filhotes prestam muita atenção. Se algum, por acaso, se perder do grupo, pede logo socorro, com gritos fortes e agudos, ouvidos de longe.

**INSTALAÇÕES:** baia de reprodução - área de

120 m<sup>2</sup>, onde ficam um macho e seis fêmeas

(uma família), para acasalamento. Maternidade -

área de 40 m<sup>2</sup>. Serve para abrigar a fêmea desde

alguns dias antes da parição até a desmama.

Piquete de crescimento - Depois do desmame,

em geral aos sessenta dias, os filhotes são transferidos para o piquete, com cerca de

1.000 m<sup>2</sup> (comporta até trinta animais). Eles ficam até atingir, entre 10 e 12 meses, peso

de abate (por volta de 40 kg); ou até serem escolhidos para reprodução. Todas as

instalações devem ser feitas com cercados com arame telado, a 1,40 m de altura, para

evitar que as capivaras saltem e equipadas com um abrigo de alvenaria (10 m<sup>2</sup>) coberta

com telha comum, para proteger os animais do sol, e um tanque d'água para banho (no

mínimo 2,00 x 1,50 x 0,50 m).



**PRINCIPAIS DOENÇAS:** A principal enfermidade seja em cativeiro ou em liberdade, é "durinha" ou "mal-dos-quartos", provocada por um protozoário e que acomete também os eqüinos. O exame de sangue deve ser feito nos animais suspeitos, na tentativa de se visualizar o agente da "durinha". Alguns parasitos internos podem ser transmitidos entre as capivaras e demais espécies animais, especialmente felinos e suínos. As parasitoses internas (ou endoparasitoses) podem levar a uma série de manifestações clínicas, que variam desde a interrupção da alimentação até à morte súbita. Doenças mais freqüentes: Pneumonia, Disenteria, Ferimentos e verminoses. O desmame dos filhotes deverá ocorrer após o segundo mês. Aproveita-se esta idade para a formação de novos grupos, quando é possível a troca de machos-irmãos por outros não parentes.

**INFORMAÇÕES DO IBAMA:** É bom lembrar que criar animais silvestres exige autorização do IBAMA. Isto vale também para quem tenha animal em estado natural na propriedade.

A Lei de Fauna, Lei 5.197/67 proporcionou medidas de proteção e, com o advento da Constituição Brasileira de 1988, o protecionismo à fauna ficou bastante fortalecido tendo em vista o teor do seu Art. 225, assim descrito: "Proteger a fauna e a flora, vedadas, na forma da Lei, as práticas que coloquem em risco sua função ecológica, provoquem a extinção das espécies ou submetam os animais a crueldade".

Esta Lei elimina a caça profissional e o comércio deliberado de espécies da fauna brasileira. Por outro lado, faculta a prática da caça amadorista, considerada como uma estratégia de manejo e sobretudo estimula a construção de criadouros destinados à criação de animais silvestres para fins econômicos e industriais.

Criação de animais da fauna brasileira em cativeiro para fins comerciais

A criação de animais da fauna brasileira em cativeiro para fins comerciais ou econômicos, previstos no Artigo 6º da Lei 5197/67, de 3 de janeiro de 1967, é regulamentada através de portarias publicadas pelo IBAMA.

Base Legal - A Portaria 132/88 de 5 de maio de 1988 é uma portaria geral que trata da implantação de criadouros comerciais para as espécies que não possuam um plano de manejo específico.

As espécies mais comumente criadas, com base na Portaria 132/88 são: capivara cateto, queixada, perdiz, paca, perdigão, ratão do banhado, ema, serpentes, jacaré-tinga, psitacídeos, papagaios, periquitos e araras entre outras. A recomendação

dada às unidades descentralizadas do IBAMA é que o plantel inicial de matrizes e reprodutores deverá ser preferencialmente originário de animais provenientes de outros criadouros registrados ou do produto de apreensões dos órgãos fiscalizadores. Poderá ser autorizada a captura de animais na natureza em áreas onde as espécies estejam comprovadamente causando danos à agricultura, ou em locais que a espécie ocorra em abundância, obedecendo à estrutura familiar peculiar de cada espécie e mediante solicitação formal contendo o levantamento da espécie e informações sobre a captura.

O Brasil conta hoje com cerca de 100 criadouros comerciais registrados junto ao IBAMA, com base na portaria 132/88. Desses criadouros, cerca de 44% referem-se à criação de capivaras e estão concentrados no estado de São Paulo.

A partir do momento que é estabelecido um plano de manejo em cativeiro para uma determinada espécie, esse plano é traduzido na forma de portaria específica que passa então a normatizar a criação. Com referência a esses planos de manejo, são mencionadas abaixo as espécies que podem ser manejadas, as portarias que normatizam suas criações e sistemas específicos de manejo.

Apoio a Ações de Proteção e Manejo de Espécies Ameaçadas ou em risco de extinção local

O IBAMA apóia institucionalmente todos os Projetos e Ações de Proteção e Manejo das espécies citadas, porém o apoio financeiro é prestado somente a oito destes. A intenção é apoiar todos os projetos e outros que sejam necessários.

**Projeto Capivara - *Hydrochoerus hydrochaeris*.**

Lúcia Helena Salvetti De Cicco

Editora Chefe

**Bibliografia:**

Enciclopédia Os Animais

Editora Bloch - 1972 - Rio de Janeiro

Mil Bichos

Editora Abril - 1975 - São Paulo

Vida Selvagem

Nova Cultural - 1981 - São Paulo

Zoo o Fantástico Mundo Animal

Rio Gráfica e Editora S/A - 1982

Revista Globo Rural - Nº 18 - março de 1987

Editora Globo