

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO  
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA  
DEPARTAMENTO DE HISTOLOGIA E EMBRIOLOGIA

Diretor: Prof. Dr. Antonio Guimarães Ferri

FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE BAURU  
DEPARTAMENTO DE HISTOLOGIA E EMBRIOLOGIA

Diretor: Prof. Dr. Luiz Ferreira Martins

MORFOLOGIA DA AORTA TORÁCICA DO *GALLUS GALLUS*  
(Linnaeus 1758) DURANTE O DESENVOLVIMENTO ETÁRIO

(THE THORACIC AORTA MORPHOLOGY OF THE *GALLUS GALLUS*  
— Linnaeus, 1758 — DURING DEVELOPMENT)

L. F. MARTINS  
Prof. Catedrático

D. SOTTOVIA FILHO  
Instrutor

A. G. FERRI  
Prof. Catedrático

A importância do conhecimento da estrutura da parede vascular, principalmente das artérias, bem como das modificações decorrentes da idade é extremamente grande, uma vez que arteriosclerose e desenvolvimento etário estão associados de modo estreito.

As pesquisas nesse sentido em diferentes espécies animais, principalmente aquelas que apresentam o processo espontâneo, ou as utilizadas para estudos experimentais, não são numerosas.

Após a descrição por FOX (12) da arteriosclerose espontânea no *Gallus gallus*, do desencadeamento do processo experimental por DAUBER e KATZ (31), da demonstração por vários autores (5-11-13-14-17-26-27) de que a mesma é muito semelhante à humana, de que as lesões experimentais e espontâneas são superponíveis (7-8-10-29) e de que há vantagens no emprêgo dessa espécie animal na experimentação, os mais diversos ângulos do problema passaram a ser analisados.

Entretanto, apesar do interesse no exato conhecimento da estrutura vascular dessa ave, como se depreende das considerações expostas, muitos aspectos permanecem obscuros em relação às características morfológicas da parede arterial.

No presente trabalho estuda-se o trecho intermediário da aorta torácica no *Gallus gallus* durante o desenvolvimento etário.

Recentemente MARTINS (22) reviu de forma exaustiva a literatura referente ao assunto, desde o trabalho pioneiro de OSOLIN (25) em 1930, relatando de forma pormenorizada as observações dos vários autores que se interessaram pelo problema (7-9-15-16-18-20-24-28-30-32).

#### MATERIAL E MÉTODOS

O material para o presente trabalho constou de fragmentos do terço médio da aorta torácica de 72 aves do sexo masculino, da espécie *Gallus gallus*, linhagem "Vantress", que eram submetidas a condições padronizadas.

Essas aves foram divididas em doze grupos, cada um composto de seis indivíduos com idades respectivamente de 1, 15, 30 dias, 2, 3, 4, 6, 9, 12, 18, 24 e 36 meses.

O sacrifício foi realizado por sangria, através secção da artéria palatina e da medula, excetuando-se os animais de menor idade, em que se empregou o método de deslocamento da articulação atlanto-occipital.

A retirada da aorta foi feita imediatamente após a morte, obedecendo-se aos seguintes tempos: 1 — depenamento da região médio lateral de ambos os lados, com conseqüente exposição da cavidade torácica; 3 — dessecação e retirada da aorta.

Para análise da morfologia foi empregado como fixador o formol a 10% em solução de cloreto de sódio a 0,6%. As peças, antes de serem imersas no fixador que se mantinha a 0° C, foram colocadas em solução de cloreto de sódio a 0,6% na mesma temperatura, durante 15 minutos, visando-se prevenir a retração, principalmente do tecido muscular, conforme sugestão de JUNQUEIRA (19).

A fixação foi feita sempre a vácuo, durante 24 horas. Seguiu-se a desidratação, diafanização e inclusão em parafina.

As peças provenientes de todos os animais de cada grupo eram destinadas a um único bloco, visando facilitar a execução das técnicas subseqüentes. A microtomia foi realizada com 5  $\mu$  de espessura.

Após desparafinização dos cortes pelo xilol, empregaram-se de acôrdo com LILLIE (21) os métodos Hematoxilina-cosina, picro-fucsina de Van Gieson, Mallory para o conjuntivo, fucsina-resorcina de Weigert, aldeido fucsina de Gomori para as fibras elásticas e segundo COSTA e CHAVES (4), o método de Gordon para fibras reticulares. No estudo destas últimas, foi realizado também em material cortado em congelação, o método de Del Rio Hortega. Para montagem das lâminas utilizou-se resina sintética "Caedax" da Merck.

## RESULTADOS

A morfologia da aorta das aves pertencentes aos diversos grupos etários em que se dividiu o experimento, mostra alguns aspectos gerais que merecem consideração preliminar, para em seguida serem destacadas as características estruturais particulares.

A divisão clássica que se faz da parede dos vasos sanguíneos em interna ou endartéria, mesartéria ou média e adventícia ou externa, pode ser mantida para a aorta torácica de *Gallus gallus*, observadas certas peculiaridades.

A endartéria está praticamente reduzida ao endotélio, cujas células são pequenas com núcleo alongado de cromatina densa. Às vezes, o citoplasma mostra-se muito nítido como a constituir uma faixa contínua. Assentam-se as células sobre membrana basilar PAS positiva, nem sempre evidente.

Logo abaixo do endotélio, sem que se possa destacar uma limitante interna, encontram-se feixes elásticos pertencentes à média. As fibras elásticas, na zona mais profunda dessa camada, apresentam tendência a se disporem longitudinalmente. Aliás, este aspecto pode verificar-se também na parte mais central e mesmo na mais externa, onde aparecem com muito menor intensidade em feixes esparsos e pouco desenvolvidos.

A média, predominantemente, é constituída por tecido elástico, com disposição concêntrica, o qual se mostra de aspecto sinuoso e os cortes transversais, fato perceptível mesmo com as colorações inespecíficas, sendo ainda relativamente rica em células musculares lisas. Deve-se notar que, em alguns casos, feixes de fibras distribuem-se mais ou menos homogênea, porém em geral apresentam certa organização dispondo-se em conjuntos que ficam separados com certa regularidade por estreitos espaços. Entre as fibras elásticas encontram-se outras mais delgadas que com elas cruzam em diferentes direções.

As células musculares lisas, com tendência a formar feixes de espessura variável com a idade e afastados uns dos outros, localizam-se entre as lamelas elásticas. Estes apresentam também disposição concêntrica e são descontínuos, o que faz pensar em mudança de direção. Destacam-se os situados na região mais profunda que, além de serem mais curtos, mostram-se relativamente tortuosos. Junto ao endotélio, encontra-se sempre uma faixa de espessura variável onde não são observadas células musculares.

Nas áreas ocupadas pelo tecido muscular, a presença de fibras elásticas não é verificada quando se utilizam métodos específicos.

As fibras colágenas reveláveis pelos métodos de Mailory e Van Gieson são pouco abundantes, nas camadas mais profundas da média, aumentando nas mais externas, atingindo o máximo na adventícia.

As fibras reticulares impregnadas de modo mais nítido pelo Del Rio Hortega parecem estar, espacialmente, em íntima relação com o tecido muscular, pois constituem tramas compactas também separadas uma das outras, unidas por fibras mais esparsas e finas, em posição correspondente a esse tecido.

A população celular ao nível da média, é bastante heterogênea e ao lado das células musculares encontram-se outras, cujas características lembram fibrocitos, fibroblastos e histiocitos.

Entre os elementos figurados da parede encontram-se espaços que os métodos histoquímicos revelaram ser ocupados por substância fundamental.

Não se observou limitante elástica externa separando a mesartéria da adventícia, tornando-se possível distinguir apenas o limite aproximado pela interrupção quase abrupta dos feixes elásticos mais espessos e aumento do número de fibras colágenas.

Na adventícia pode identificar-se duas partes mais ou menos distintas; a primeira segue-se imediatamente à média, é de espessura reduzida e mostra um tecido conjuntivo com maior densidade que a segunda, que é de amplitude variável e bastante frouxa. A riqueza em fibras colágenas é bem maior que a da média, sendo as elásticas, entretanto, raras e finas, e as células — fibroblastos, fibrocitos, histiocitos e outras do conjuntivo — apenas eventuais e dispersas.

O tecido adiposo, algumas vezes, apresenta-se bem desenvolvido e os vasos sanguíneos são muito numerosos. Os “vasa vasorum” desta camada penetram em direção à média, onde são encontrados até próximo ao endotélio.

Nervos são observados com freqüência na adventícia e mais raramente também, gânglios nervosos.

Após estas considerações, de acôrdo com características estruturais, serão as aves reunidas para fins de descrição nos seguintes grupos:

*Pintos de 1 dia* — os elementos celulares encontrados na média não se diferenciam pelas propriedades tintoriais do seu citoplasma, mas apenas pela forma do núcleo e disposição da cromatina, uma vez que reagem igualmente aos vários corantes. A densidade celular parece ser maior quando comparada com as aves mais velhas e aumentar das regiões mais internas para as externas.

As fibras elásticas, bastante finas e sinuosas, distribuem-se de maneira mais ou menos homogênea, circularmente, com exceção da região subendotelial, onde aparecem em maior concentração, e onde também, se as observa com disposição longitudinal. As fibras colágenas são extremamente escassas, quase ausentes na mesartéria, sendo observáveis na parte mais pe-

riférica. As reticulares, em fina trama, mostram-se sinuosas e entrelaçam-se irregularmente, apresentando-se na metade externa desta camada com organização mais frouxa.

Na adventícia, que é pouco desenvolvida, constituída por tecido conjuntivo mais ou menos frouxo, onde predominam fibras colágenas, observam-se células cujos aspectos nucleares lembram principalmente fibroцитos e fibroblastos.

*Pintos de 15 dias* — É conveniente ressaltar que a idade das aves analisadas nesta idade variou de 10 a 15 dias não se observando porém nenhuma variação digna de nota. A concentração celular do tecido que constitui a média é aparentemente menor que a encontrada nas artérias das aves do grupo anterior e já se verifica reação tintorial das células musculares lisas, podendo ser, em parte, definidas pelos métodos próprios de coloração, mostrando-se sob forma de feixes delgados, bem separados entre si por tecido elástico.

Entre os feixes musculares, as lamelas de fibras elásticas distribuem-se profusamente com sua sinuosidade característica, de forma mais ou menos homogênea, sem mostrar concentração maior nas zonas mais profundas da média, como descrito no primeiro grupo.

As fibras colágenas são encontradas já em maior quantidade na média, apresentando tendência a condensar-se na periferia. O tecido reticular nesta idade é extremamente desenvolvido, constituindo em toda parede uma trama bastante compacta. Na região vizinha à luz, as fibras aparecem mais finas, mas em malhas densas, sendo que, em alguns cortes, mostram-se com disposição perpendicular à parede, dando impressão de inserir-se ao nível do endotélio.

*Pintos de 30 dias* — Na mesartéria dessas aves, a dispersão celular aparentemente é maior que na dos grupos anteriores e já se pode distinguir perfeitamente, pelos diferentes métodos, as células musculares lisas, as quais se dispõem em feixes pouco espessos ou, as vezes, isoladas.

Percebe-se bem o predomínio do tecido elástico na composição desta camada, mostrando-se as fibras, de modo geral, relativamente grosseiras, embora se visualize também algumas mais delgadas, havendo tendência a se reunirem em feixes concêntricos, separados por espaços estreitos mas regulares, que são ocupados, em verdade, pelas células musculares lisas.

As técnicas de impregnação argêntica revelam menor densidade das fibras reticulares que no grupo anterior e formam tramas de malhas mais estreitas, dispostas em estratos, separados entre si por fibras colágenas. Estas, pelos métodos próprios, mostram-se aparentemente em maior número.

As fibras descritas anteriormente, com disposição perpendicular à parede, impregnam-se neste caso como colágenas e não reticulares.

*Aves de 2 a 6 meses* — Neste grupo, a disposição em feixes das células musculares se acentua, desde que se apresentam mais desenvolvidas, tornando-se conseqüentemente mais nítida a estratificação das lamelas elásticas.

Estas últimas mostram-se mais espessas, as colágenas, mais numerosas, a trama reticular, menos densa com aparente queda do número de fibras. A concentração dos elementos estruturais da média, de modo geral, parece estar diminuída.

A adventícia é mais desenvolvida e de aspecto densificado, principalmente nas regiões próximas da média, em virtude de grossos feixes colágenos, que se tingem de maneira mais intensa. Os vasos destacam-se algumas vezes pelo seu calibre.

*Aves de 9 a 36 meses* — Na íntima da aorta destas aves pode ocorrer, em alguns casos, espessamento endotelial, tendendo as células para a forma cúbica e, em certas regiões, uma camada subendotelial é perceptível eventualmente.

A zona mais profunda da média mostra predominância de fibras elásticas, parecendo muito pobre em células.

Os feixes musculares são bem desenvolvidos e entre eles o tecido é bastante frouxo, composto principalmente por lamelas elásticas. Pelos métodos específicos, estas lamelas apresentam estrutura variável, umas espessas e com disposição compacta, outras delgadas e com disposição mais frouxa.

A mesartéria é ainda bem rica em fibras colágenas, contrariamente às reticulares, que mostram distribuição correspondente até certo ponto à do tecido muscular, situando-se as primeiras entre as camadas de retículo, com o qual estão em aparente continuidade.

A adventícia destaca-se pela abundância em fibras colágenas, grande número de vasos e pobreza celular. Nesta camada, em sua parte mais profunda, há uma faixa estreita, na qual o conjunto se mostra bastante denso, convertendo-se abruptamente em tecido frouxo.

#### DISCUSSÃO

Considerando-se que a finalidade principal deste trabalho foi o estudo das modificações que poderiam ocorrer durante o desenvolvimento etário e como БУДНЕКЕ (1) já havia assinalado, há dificuldade para estabelecer-se limites entre as alterações conse-

qüentes à idade, e as iniciais do processo arteriosclerótico, que se verifica aliás com alta incidência mesmo em aves relativamente jovens (6-17-33), houve cuidado especial na escolha do material.

De modo geral, nas fêmeas o processo espontâneo incide principalmente na aorta torácica, ao passo que nos machos é mais freqüente na parte abdominal daquele vaso (6-33-34). Por outro lado, tem sido demonstrado (2-3) que o macho apresenta maior susceptibilidade à indução do processo experimental.

Dêstes fatos decorreu a escolha da aorta torácica de machos, uma vez que a possibilidade de exame dos aspectos normais seria maior, ao mesmo tempo em que os resultados obtidos poderiam constituir subsídios mais valiosos para a investigação científica interessada na elucidação dos problemas relativos à patologia vascular.

Após o trabalho de OSOLIN (25) que fixou, pela primeira vez, as características histológicas desse vaso no *Gallus gallus*, os vários pesquisadores que cuidaram do assunto descreveram, de modo mais ou menos geral, sua estrutura.

Nossas investigações vêm, em parte, confirmar trabalhos anteriores.

Assim, no que se refere à íntima, verificamos que a camada subendotelial é muito pouco desenvolvida sendo, na maioria das vezes, quase que inexistente, principalmente nas aves mais jovens, o que está de acôrdo com os autores que nos precederam (7-9-15-16-18-25-32).

Espessamento da íntima foi por nós observado em poucas aves, cuja idade ultrapassava 9 meses, fato também já assinalado por outros (9-20), sendo, contudo, difícil defini-lo como normal, dúvida existente, aliás, também no homem (23-35).

Com relação à limitante elástica interna, não foi possível diferenciá-la das lamelas elásticas da média, razão pela qual preferimos considerá-la inexistente, seguindo a opinião de alguns (7-15), porém em oposição a FAHR (9), que a identifica às lamelas mais profundas da mesartéria e a outros que a admitem pouco desenvolvida (32) ou descontínua (24).

A média, de natureza elástica, predominantemente mostrou alternância evidente desse tipo de tecido com feixes musculares, em nada diferindo de descrições anteriores (9-15-18-24-25-28-30). Devemos assinalar que na região mais interna desta camada observam-se feixes elásticos com disposição longitudinal, como já foi notado por FAHR (9) e denominados por HUGHES (18) de túnica elástica interna e, ao que parece, imprópriamente considerado por MURATORI e MAIOLI (24) como pertencente à íntima. Fibras colágenas aumentam em concentração gradativamente, do têrço interno em direção à adventícia.

Confirmando os dados da literatura, limitante elástica externa não foi evidenciada (9-24-28), ao contrário da adventícia, sempre presente (9-18-24), variando apenas em espessura, com a idade, segundo nossos achados.

Relativamente às modificações decorrentes do fator etário, parece ter sido FAHR (9) o único autor a oferecer alguns dados sobre o problema na aorta de *Gallus gallus*. Em pintos de 1 dia não faz referências às fibras reticulares na parede do vaso, assinala a presença de um tecido elástico muscular, e nega a existência de uma adventícia, a qual, em nosso material, apesar de reduzida, era identificável. Por outro lado, chamou-nos atenção nessa idade a pobreza da média em fibras colágenas, a riqueza em tecido reticular e o fato das células musculares lisas não apresentarem reação tintorial característica, frente aos corantes classicamente empregados. Não pôde, esse mesmo autor encontrar diferenças acentuadas entre frango de 6 a 8 semanas e o pinto de 1 dia, a não ser maior desenvolvimento das camadas elásticas e condensação das lamelas, o que também verificamos. Contudo, pelos dados aqui reportados, observa-se que em aves de 2 meses firmou-se já, em grande parte, as principais características do vaso. Os detalhes evidenciados por FAHR (9), na aorta da galinha de 8 meses também foram por nós assinalados, com exceção de uma camada subendotelial rica em células.

Finalmente causa certa perplexidade, a afirmação de MURATORI e MAIOLI (24) de que a partir do embrião de 13 dias a aorta teria características semelhantes à definitiva.

#### SUMARIO

Análises foram levadas a efeito na secção intermediária da aorta torácica de *Gallus gallus*, durante o seu desenvolvimento em animais de 1 dia a 3 anos, divididos em 12 grupos segundo a idade. Foram empregadas técnicas clássicas de inclusão e coloração para os tecidos conjuntivo e muscular. As fibras reticulares foram também estudadas depois de seccionadas em micrótomo de congelação após impregnação com prata. Os autores observaram que os vasos sofrem variações estruturais dentro dos limites de idade considerados na disposição arquitetônica e características morfológicas dos seus elementos constitutivos.

#### SUMMARY

Analysis were carried out on the intermediate section of *Gallus gallus* thoracic aorta during development in chickens ranging from 1 day to 3 years, divided in 12 age groups. Classic techniques of wax inclusion and staining were employed for the connective

and muscle tissues. The reticular fibers were also studied after they had been sectioned in the freeze microtome through silver impregnation. The authors observed that the vessel undergoes structural variations within the considered age intervals in the architectonical disposition and morphological characteristics of its constituent elements.

#### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BUDDECK, E. — 1958 — Untersuchungen zur Chemie der Arterienwand, III. Veränderung und Beeinflussung des Aortenbindegewebes bei tierexperimenteller Arteriosklerose. *Hoppe Seyler's Z. physiol. Chem.*, Berlin, 310:199-212.
2. CEMBRANO, J. et alii — 1952 — Influencia del sexo en la arteriosclerosis experimental por dieta rica en colesterol en el pollo y en su protección por yodino de potasio. *Cienc. e Invest.*, Buenos Aires, 8(12): 559-561.
3. CEMBRANO, J. et alii — 1957 — Influencias genodales en la arteriosclerosis experimental del pollo inducida por dieta rica en colesterol. *I Congreso Latino-americano Cienc. Fisiol.*, p. 52.
4. COSTA, A. C. & CHAVES, P. R. — 1943 — *Manual de técnica histológica*. 3.<sup>a</sup> ed. Lisboa, Liv. Portugalia.
5. DAHME, E. — 1962 — Morphological changes in the vessel wall in spontaneous animal arteriosclerosis. *J. Atheroscler. Res.*, Amsterdam, 2(3):153-160.
6. DAUBER, D. V. — 1944 — Spontaneous arteriosclerosis in chickens. *Arch. Pathol., Chicago*, 38(1):46-51.
7. DAUBER, D. V. & KATZ, L. N. — 1942 — Experimental cholesterol atheromatosis in an omnivorous animal, the chick. *Arch. Pathol., Chicago*, 37(6):937-950.
8. DAUBER, D. V. & KATZ, L. N. — 1943 — Experimental atherosclerosis in the chick. *Arch. Pathol., Chicago*, 36(5):473-492.
9. FAHR, H. O. — 1935 — Die "Arteriosklerose" beim Haushuhn. Giessem, Veterinär Medizinischen Fakultät, (Dissertation).
10. FISHER, H. et alii — 1959 — Biochemical observations on aorta of chickens. Effect of different fats and varying levels of proteins, fat and cholesterol. *J. Nutr.*, Philadelphia, 69(2):163-171.
11. FISHER, H. et alii — 1960 — Effect of prolonged feeding of differently saturated fats to laying hens on performance, blood pressure, plasma lipids and changes in the aorta. *Brit. J. Nutr.*, London 14(1):433-444.
12. FOX, H. — 1923 — *Disease in captive wild mammals and birds*. Philadelphia, Lippincott, p. 66-82.
13. FOX, H. — 1933 — Arteriosclerosis in lower mammals and birds: its relation to the disease in man. In Cowdry, E. V. *Arteriosclerosis*. New York, Mac Millan, p. 153-193. Apud Dauber, D. V. op. cit. 29.

14. FOX, H. — 1939 — Some comments on arteriosclerosis in wild mammals and birds. *Bull. N. Y. Acad. Med.*, New York, 15(11):748-756.
15. GROLLMAN, A. et alii — 1963 — Atherosclerosis in the chicken. Correlation of the arterial blood pressure and arterial changes in the chicken. *Arch. Path.*, Chicago, 75(6):618-626.
16. HOJMAN, D. et alii — 1959 — On aortic and coronary atherosclerosis in cholesterol-fed cockerels: histochemical effects of estrogens. *Arch. Path.*, Chicago, 68(11):533-538.
17. HORLICK, L. et alii — 1949 — The effect of a low fat diet on the spontaneously occurring atherosclerosis of the chicken. *Amer. Heart J.*, St. Louis, 37(5):689-700.
19. HUGHES, A. F. W. — 1943 — The histogenesis of the arteries of the chick embryo. *J. Anat.*, London, 77(4):266-287.
20. KESTEN, H. D. et alii — 1963 — Attempt to produce atherosclerosis in chickens by feeding cholesterol. *Proc. Soc. exp. Biol.*, New York, 34(5):818-821.
21. LILLIE, R. D. — 1954 — *Histopathologic technic and practical Histochemistry* 2nd ed. New York, Blakiston.
22. MARTINS, L. F. — 1966 — Contribuição ao estudo morfológico — descritivo e histométrico — e histoquímico da aorta torácica do *Gallus gallus* (Linnaeus, 1758) durante o desenvolvimento etário. Faculdade de Odontologia de Bauru, (tese).
23. MOVAT, H. Z. et alii — 1958 — The diffuse intimal thickening of the human aorta with aging. *Amer. J. Path.*, New York, 34(6):1023-1031.
24. MURATORI, G. & MAIOLI, M. — 1955 — Caratteristiche strutturali ed istochimiche dell'aorta di pollo nell'adulto e nell'embrione. *Boll. Soc. ital. Biol. sper.*, Napoli, 31(11-12):1543-1544.
25. OSOLIN — 1930 — Apud Fahr, H. O. op. cit. 9.
26. PICK, R. & KATZ, L. N. — 1965 — The morphology of experimental cholesterol and oil induced atherosclerosis in the chick. In: Roberts Jr., J. C. & Strauss, R. — *Comparative atherosclerosis*. California, Hoeber Medical Division, p. 77.
27. RIGG, K. J. et alii — 1960 — Degenerative arterial disease of animals in captivity with special reference to the comparative pathology of atherosclerosis, *Proc. Zool. Soc. Lond.*, 135:157-166.
28. SIEBRECHT, H. — 1925 — Apud Fahr, H. O. op. cit. 9.
29. SILLER, W. G. — 1961 — The pathology of experimental atherosclerosis in egg-fed fowls. *J. Atheroscler. Res.*, Amsterdam, 1(3):189-204.
30. SILLER, W. G. — 1962 — Two cases of aortic rupture in fowls. *J. Path. Bact.*, Edinburgh, 83(2):527-633.
31. SMITH, C. et alii — 1951 — Aging changes in the tunica media of the aorta. *Anat. Rec.*, Philadelphia, 109(1):13-39.

32. UCHIYAMA, T. — 1930 — Beiträge zur Morphologie des Lipidstoffwechsels. IV — über die steatosen des arteriellen Gefäßsystems unter normalen und abnormalen Fütterungsbedingungen (Cholesterinölfütterung) nebst Bemerkungen über die Befunde an Anderen Organssystemen. *Virchows. Arch. path. Anat.*, Berlin, 277(3):642-657.
33. WEISS, H. S. — 1959 — Variation in appearance, cholesterol concentration and weight of the chicken aorta with age and sex. *J. Geront.*, St. Louis, 14(1):19-24.
34. WEISS, H. S. & FISHER, H. — 1959 — Evaluation of sex and segment difference in spontaneous avian aortic arteriosclerosis. *Amer. J. Physiol.*, Washington, 197(6):1219-1223.
35. WILENS, S. L. — 1951 — The nature of diffuse intimal thickening of arteries. *Amer. J. Path.*, New York, 27(5):825-839.



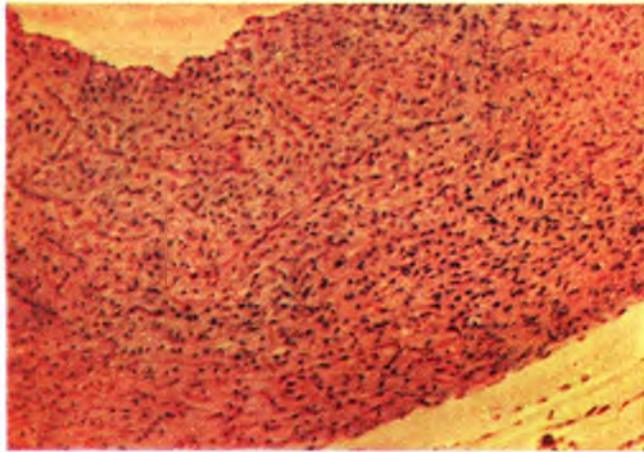


Fig. 1 — Aorta de *Gallus gallus* de 1 dia de idade. H. E.  
100 ×.



Fig. 2 — Aorta de *Gallus gallus* de 10 dias de idade.  
H. E. 100 ×.

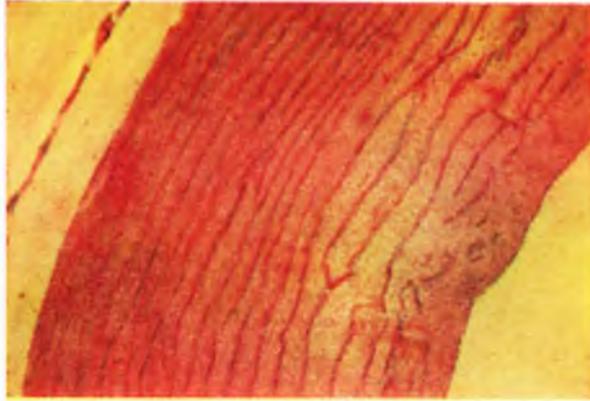


Fig. 3 — Aorta de *Gallus gallus* de 2 anos de idade.  
H. E. 100 ×.

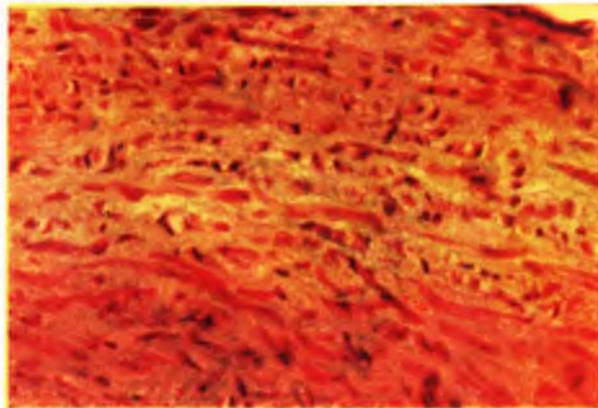


Fig. 4 — Aorta de *Gallus gallus* de 10 dias de idade.  
Mallory. 250 ×.



Fig. 5 — Aorta de *Gallus gallus* de 120 dias de idade.  
Alcuidofucsina. 100 ×.

