

ANNALES
UNIVERSITATIS MARIAE CURIE - SKŁODOWSKA
LUBLIN—POLONIA

VOL. XIX, 48

SECTIO D

1964

Katedra i Zakład Histologii i Embriologii. Wydział Lekarski. Akademia Medyczna w Lublinie
Kierownik: prof. dr med. Stanisław Grzycki

Irena PTASZYŃSKA

O układzie włókien sprężystych w naczyniach tętniczych

Anura I

К вопросу о системе эластичных волокон в артериальных сосудах

Anura I

**Sur la composition des fibres élastiques dans les vaisseaux des artères
des *Anura I***

Budowa histologiczna naczyń tętniczych u zwierząt kręgowych była tematem prac różnych autorów (Kamieńskaja 1955, Mażuga 1958, Keech 1960, Smirnow 1955), ale mimo to układ włókien sprężystych jest tylko szeroko opracowany na materiale ludzkim (Schiefferdecker 1896/7, Grünstein 1896, Dürck 1907, Dubas 1957 i inni). Histologią szczegółową naczyń krwionośnych wyłącznie u *Anura* i innych płazów zajmowało się niewielu badaczy (Krauze 1925, Mavor 1956). Celem więc niniejszej pracy było przeanalizowanie rozmieszczenia i układu włókien sprężystych w ścianach naczyń tętniczych, mających różną średnicę (487,5—363 μ) i topografię anatomiczną, a pochodzących od gatunków *Rana esculenta*, *Rana temporaria* i *Xenopus laevis*.

MATERIAŁ I METODYKA BADAŃ

Do badania użyto łącznie 50 okazów *Rana esculenta*, *Rana temporaria* i *Xenopus laevis* będących w pełni aktywności życiowej. Wykonano 600 preparatów. Obserwacji histologicznych dokonywano na wycinkach pobranych z łuku właściwego aorty (*arcus aortae*), aorty grzbietowej (*aorta dorsalis*) oraz tętnicy płucnej (*art. pulmonalis*) (Adolph 1950, Terentjew 1950).

Wszystkie wycinki utrwalono natychmiast po ich pobraniu w płynach Schaffera, Bouina, Zenkera i formalinie 5% i 10%, a po odwodnieniu w alkoholach i prześwietleń w toluenie zamykano w parafinie. Skrawki mikrotomowe grubości 8—10 μ po odparafinowaniu barwiono wg metod jedno- i wielobarwnych, a mianowicie: a) Weigerta dla zabarwienia włókien sprężystych rezorcyną-fuksyną (fukseliną), b) Gomoriego (fuksyną aldehydową) i c) Malloryego w modyfikacji

Grossmana. Ze wszystkich preparatów barwnych wykonano mikrofotografie mikroskopem Nf (C. Zeiss, Jena) obiektyw 40, okular 10, Practina FX.

Dokonano również obserwacji w mikroskopie fluorescencyjnym, w którym oglądano skrawki bez podbarwienia, wykorzystując fluorescencję rodzimą włókien sprężystych. Do mikroskopu fluorescencyjnego (C. Zeiss, Jena) użyto nasadki mikroskopowej i aparatu fotograficznego Practina FX, używając materiału negatywowego Agfa Isopan FF. (10 din) i stosując czas naświetlania ok. 30 minut. Ponadto wykonano pomiary grubości ściany naczynia i średnicy jego światła.

BADANIA WŁASNE

Rozpatrując anatomię mikroskopową naczyń tętniczych zarówno typu mięśniowego jak i sprężystego u kręgowców i człowieka, zwrócono przede wszystkim uwagę na budowę ich ścian, w których występują trzy wyraźne błony. Błony te mają układ warstwowy i określa się je kolejno jako 1) błonę wewnętrzną (*intima*), której głównym składnikiem jest śródbłonek, tkanka łączna i włókna sprężyste tworzące układ tzw. błon sprężystych wewnętrznych (*membrana elastica interna*), 2) błonę środkową (*media*), która oprócz komórek mięśniowych posiada liczne elementy sprężyste w postaci włókien lub błon okienkowych i która od warstwy zewnętrznej oddzielona jest błoną sprężystą zewnętrzną (*membrana elastica externa*). Poza tym w warstwie tej mogą jeszcze występować włókna sprężyste zwane promienistymi, biegnące w kierunku od błony sprężystej zewnętrznej do wewnętrznej. 3) Trzecią warstwą jest błona zewnętrzna (*adventitia*) zbudowana z tkanki łącznej wiotkiej, zawierającej obok włókien klejodajnych bardzo liczne włókna sprężyste.

Opierając się na tym schemacie budowy ściany tętnicy, przystąpiono do analizy stosunku i układu włókien sprężystych w poszczególnych warstwach naczyń u *R. esculenta*, *R. temporaria* i *Xenopus laevis*. Obserwacji dokonano przy pomocy mikroskopu świetlnego oraz fluorescencyjnego, mikrofotografie stanowią główną dokumentację prowadzonych badań.

Łuk właściwy aorty (*arcus aortae*).

Dla lepszego zobrazowania budowy histologicznej łuku właściwego aorty u *R. esculenta*, *R. temporaria* i *Xenopus laevis* podzielono go na dwa odcinki: górny (A) o grubości ściany 62,5—87,5 μ i średnicy światła 375—400 μ , umiejscowiony tuż przy wyjściu z pnia tętniczego i dolny (B), położony w pobliżu tętnicy grzbietowej o grubości ściany 50—52,5 μ i średnicy światła 312,5—375 μ .

A. Na preparatach aorty z odcinka A barwionych wg metod Weigerta i Gomoriego, mimo zachowania trójwarstwowej budowy ściany, nie wyróżniało się błony wewnętrznej jako warstwy samodzielnej i strukturalnie zróżnicowanej. Jak wykazały obserwacje, stanowił ją śródbłonek i błona sprężysta wewnętrzna, układająca się okrężnie dookoła światła naczynia. Błona ta była jakby wtopiona w układ włókien sprężystych warstwy środkowej, ale jednak ze względu na swój bardziej falisty przebieg i silniejsze wybarwienie wyodrębniała się, co pozwoliło określić ją mianem błony sprężystej wewnętrznej. Śledząc jej strukturę zauważało się, iż stanowiło ją grube pasmo (5 μ), rozdzielające się niekiedy na dwie blaszki (ryc. 1). Rozdzielenie się błony na dwie blaszki dobrze było widoczne w aorcie *Xenopus laevis*. Blaszki były grube i zespalały się ze sobą poprzez rozpięte między nimi włókienka sprężyste łączące (ryc. 2).

Błona środkowa u omawianych gatunków płazów była najszerszą i najmasywniejszą warstwą ściany aorty. W jej skład wchodziły włókna sprężyste okrężne, lekko sfalowane, wytwarzające błony okienkowate o grubości 5—7,5 μ , zbudowane z cienkich włókienek sprężystych u *R. esculenta* i *R. temporaria* (ryc. 1). U *Xenopus laevis* włókna były grube tuż przy świetle naczynia a na jego obwodzie stały się cieńsze i bardziej prostolinijne (ryc. 2). Wszystkie włókna wtopione były w istotę pośrednią łącznotkankowo-mięśniową. W warstwie tej obok zasadniczych wiązek włókien sprężystych, których ilość wynosiła 9—10 u *R. esculenta* i *R. temporaria* (ryc. 1), a 11—12 u *Xenopus laevis* (ryc. 2 i 3) obserwowało się przy barwieniu wg metod Weigerta i Gomoriego, a co jeszcze wyraźniej potwierdzał mikroskop fluorescencyjny, delikatną siateczkę cienkich włókien sprężystych, oplatających pojedyncze komórki mięśnia gładkiego i wypełniających przestrzenie błon okienkowatych (ryc. 3). Ostatnia blaszka błony środkowej była wyraźnie sfalowana i stanowiła właściwą granicę z przydanką. Błony sprężystej zewnętrznej jako pasma typowego nie obserwowało się.

Przydanka u wszystkich gatunków była cienka, o delikatnym utkaniu, złożonym z włókien sprężystych, przebiegających podłużnie, skośnie lub okrężnie. Włókna skośne tworzyły cztery blaszki u *R. esculenta* i *R. temporaria*. U *Xenopus laevis* nie obserwowało się ich (ryc. 1, 2).

B. Dolny odcinek aorty (B) odbiegał nieco swoim obrazem histologicznym od odcinka górnego (A). Zasadniczym zmianom ulegała błona środkowa, która była węższa w porównaniu z odcinkiem A, co uwarunkowane było zmniejszeniem ilości włókien sprężystych, które wytwarzały 4—5 błon okienkowatych. Przydanka zaś dolnego odcinka (B) była nieco szersza w porównaniu z odcinkiem górnym. Stanowiły ją

cienkie włókna sprężyste różnokierunkowe, przy czym najwyraźniejsze i najgrubsze były włókna skośne (ryc. 4).

Na podstawie przeprowadzonych obserwacji można przypuszczać, że w obydwu odcinkach łuku aorty u *R. esculenta*, *R. temporaria* i *Xenopus laevis* występuje trójwarstwowy układ włókien sprężystych, gdzie błonę wewnętrzną stanowi, oprócz śródbłonka, błona sprężysta wewnętrzna, warstwę środkową — błoniasty układ włókien sprężystych i błonę zewnętrzną przydanek — włókna sprężyste o różnokierunkowym przebiegu. Silne zespolenie się poszczególnych błon powstaje w wyniku wytworzenia sieci cienkich włókień sprężystych łączących, które odczepiają się od powierzchni włókień okrężnych.

Tętnica płucna (*art. pulmonaris*).

Sciana tętnicy płucnej zarówno u *R. esculenta*, *R. temporaria* i *Xenopus laevis* była gruba (62,5—87,5 μ), średnica jej światła wynosiła 370—375 μ . Można w niej było wyróżnić trójwarstwową budowę histologiczną utworzoną przez błony właściwe.

W tętnicy płucnej, tak jak i w aorcie, błonę wewnętrzną, oprócz śródbłonka, stanowiła błona sprężysta wewnętrzna. Tworzyła ją gruba (2,5—5 μ) i okrężnie biegnąca wiązka włókien sprężystych nieco sfalowanych, rozdzielająca się w nielicznych miejscach na dwie blaszki, co wyraźnie można było obserwować u *Xenopus laevis*, a mniej wyraźnie u *R. esculenta* i *R. temporaria*. Wydawało się, że błona sprężysta wewnętrzna była raczej nieodłącznie związana z zespołem włókien sprężystych błony środkowej (ryc. 5).

Na szczególną uwagę zasługiwała błona środkowa, która tak jak i w aorcie była warstwą najszerszą. Utworzona ona była u wszystkich gatunków z 11—14 warstw blaszek sprężystych okrężnych, nie tworzących jednak błon okienkowatych. Poszczególne blaszki były jednakowo grube i, jak można było prześledzić, każda z nich rozdzielała się na włókna sprężyste drobnofaliste. W przestrzeniach pomiędzy blaszkami o szerokości 5—7,5 μ układały się pokłady komórek mięśnia gładkiego (ryc. 5). Po zastosowaniu mikroskopu fluorescencyjnego, w którym wyzyskano rodzimą fluorescencję włókien sprężystych, świecących jasnozielonym kolorem, stwierdzono, że każda z blaszek wysyła ze swojej powierzchni liczne pasemka drobnych włókien sprężystych. Włókna te biegnęły różnokierunkowo, splatając gęstą siatkę, która otaczała i łączyła między sobą blaszki sprężyste błony środkowej, dochodząc aż do błony zewnętrznej. Obserwowało się również, że włókna te oplatały komórki mięsne gładkie, tworząc jak gdyby na ich powierzchni delikatną siateczkę (ryc. 5).

Podobnie jak i w aorcie w tętnicy płucnej nie spostrzegało się błony sprężystej zewnętrznej, a granicę z przydanką stanowiła ostatnia blaszka sprężysta błony środkowej.

Obserwacje mikroskopowe preparatów barwionych pozwoliły wykazać, że przydanka zawierała oprócz grubych włókien sprężystych skośnych także delikatne włókna okrężne i podłużne. Ze wszystkich błon przydanka była najcieńszą.

U omawianych gatunków w tętnicy płucnej zaobserwowany trójwarstwowy układ włókien sprężystych i siatkowate połączenia między nimi przypominały nieco aortę, z tym że brak było typowych błon okienkowatych. W błonie sprężystej wewnętrznej i w błonie środkowej włókna miały przebieg okrężny, w przydance zaś różnokierunkowy.

Aorta grzbietowa (*aorta dorsalis*).

Na preparatach aorty grzbietowej (o grubości ściany 62,5—65 μ i średnicy światła 50,5—312,5 μ u *R. esculenta*, *R. temporaria* i *Xenopus laevis* barwionych wg metod Weigerta i Gomoriego oraz potwierdzonych obserwacjami w mikroskopie fluorescencyjnym obserwowało się regularny okrężny układ włókien sprężystych w błonie środkowej (ryc. 6).

Błona środkowa aorty grzbietowej, tak jak i w innych omawianych tętnicach, była główną warstwą tworzącą ścianę naczynia. Zawierała wiązki włókien sprężystych okrężnych, układających się w czterech blaszkach otaczających komórki mięśnia gładkiego. Jak można było zauważyć, aorta grzbietowa omawianych płazów posiadała na całej powierzchni błony środkowej jednakowo grube wiązki sprężyste, które mogą rozszczepiać się na włókna drobniejsze. Blaszki odszczepiały ze swej powierzchni pęczki lub pojedyncze włókna sprężyste promieniste łączące je zarówno z błoną sprężystą wewnętrzną, jak i przydanką. Błona sprężysta wewnętrzna również wysyłała włókna sprężyste łączące do błony środkowej. Dzięki temu na przestrzeni błony środkowej rozpięta była wzmacniająca siatka sprężysta. Błona sprężysta zewnętrzna była trudna do zaobserwowania i jako zróżnicowana nie występowała (ryc. 6). Głównym elementem błony wewnętrznej była jednak wyraźna, dobrze sfalowana błona sprężysta wewnętrzna. Jak można było obserwować na oglądanych preparatach, błona ta utworzona była z dwu blaszek, co uwidaczniało się w miejscach jej falistych wybrzuszeń (ryc. 6).

W przydance, która szerokością swą odpowiadała błonie środkowej lub była nawet nieco szersza od niej, występowały włókna sprężyste skośne, podłużne i okrężne. Włókna były grube i przeplatały się między sobą.

Głównymi elementami ściany aorty grzbietowej u wszystkich trzech omawianych gatunków były włókna okrężne umiejscowione w błonie środkowej, włókna różnokierunkowe w przydance oraz drobne włókna sprężyste łączące, charakteru siatkowatego. Błona sprężysta wewnętrzna była dobrze rozwinięta i utworzona z włókien sprężystych również biegnących okrężnie. Błony sprężystej zewnętrznej było brak.

OMÓWIENIE WYNIKÓW BADAŃ

Jak można się było przekonać na podstawie naszych obserwacji, budowa histologiczna naczyń tętniczych u *Anura* bez względu na umiejscowienie, na grubość ściany, średnicę światła i średnicę przekroju poprzecznego swoim ogólnym schematem nie odbiegała od budowy tętnic u ssaków i człowieka. Naczynie wyścielone było jednowarstwowym śródbłonkiem, wspartym o tkankę łączną wiotką, które razem tworzyły błonę wewnętrzną tętnicy. Pod błoną wewnętrzną znajdowała się zawsze wyraźna błona sprężysta wewnętrzna, która odgraniczała ją od błony środkowej tętnicy.

Błona środkowa aorty grzbietowej, tętnicy płucnej i łuku właściwego aorty miała charakter mięśniowy. Grubość tej błony jak można było zauważyć, ulegała daleko idącym zmianom, które niewątpliwie uzależnione były od fizjologii, wykonywanej pracy i od umiejscowienia. Pod błoną środkową występowała błona zewnętrzna tętnicy, która stanowi zewnętrzną osłonę naczynia utkaną z tkanki łącznej wiotkiej obfitującej we włókna sprężyste. Błony środkowa i zewnętrzna są więc głównymi osłonami tętnicy chroniącymi delikatną błonę wewnętrzną z śródbłonkiem zaś od struktury i architektury układu włókien sprężystych w tych błonach zależy sprężystość i praca tętnic.

Architektura ściany tętnicy, a przede wszystkim układ strukturalny włókien sprężystych w błonach otaczających naczynie przedstawiał się różnie i zależał z punktu widzenia histologicznego od grubości ściany i od średnicy tętnicy, a z punktu widzenia fizjologicznego od umiejscowienia, oddalenia od serca i wykonywanej pracy. Grubość (szerokość) każdej z trzech błon tworzących ścianę tętnicy, a więc wewnętrznej, środkowej i zewnętrznej (przydanki), była różna, można jednak w przybliżeniu wyrazić ją w stosunku liczbowym, jak np. w łuku aorty 1 : 3 : 1, w aorcie grzbietowej 1 : 3 : 3, a w tętnicy płucnej 2 : 3 : 1.

Ułożenie włókien sprężystych w ścianie każdej badanej tętnicy było trójkierunkowe, a mianowicie okrężne, promieniste i podłużne lub spiralne. Włókna sprężyste okrężne występowały w błonach wewnętrznej środkowej i zewnętrznej oraz tworzyły błonę sprężystą wewnętrzną.

Grubość tych włókien i możliwość wytwarzania przez nie błon lub blaszek okienkowatych zależały w głównej mierze od grubości ściany tętnicy i od umiejscowienia. I tak w aorcie włókna sprężyste okrężne były grube i w obrębie błony środkowej tworzyły blaszki błon okienkowatych.

Włókna sprężyste promieniste w obrębie błony środkowej przebiegały pomiędzy błoną zewnętrzną i blaszkami sprężystymi, stanowiąc albo połączenie między błoną a blaszkami, albo splatając siatkę otaczającą komórki mięśnia gładkiego. Włókna promieniste różnej grubości i długości były najprawdopodobniej odgałęzieniami błon sprężystych, co wyraźnie można było obserwować w tętnicy płucnej i aorcie grzbietowej. Brak natomiast tego typu włókien dało się zauważyć w łuku aorty. Włókna sprężyste podłużne i spiralne natomiast znajdowały się tylko w obrębie błony zewnętrznej (przydanki). Występowały one wspólnie z włóknami sprężystymi okrężnymi, które zawsze miały nad nimi ilościową przewagę. Szczególnie wyraźne włókna podłużno-spiralne obserwowało się w błonie zewnętrznej tętnicy płucnej.

Błona sprężysta wewnętrzna na pograniczu błon wewnętrznej i środkowej była zwykle głównym elementem sprężystym, występującym stale we wszystkich oglądanych przez nas tętnicach. Element ten spleciony z grubych włókien sprężystych dzielił się na dwie lub kilka cienkich blaszek przeplatających się. Błona sprężysta wewnętrzna przebiegała mniej lub więcej falisto, zawsze okrężnie, wytwarzając w ten sposób silny sprężysty wewnętrzny pierścień okrężny tętnicy. Błona sprężysta zewnętrzna w omawianych tętnicach nie występowała. Brak jej jest uzasadniony z tego względu, że w tętnicach tych włókna sprężyste okrężne wytwarzały sieci lub blaszki wzmacniające ścianę.

W n i o s k i

1. Trójkierunkowy układ różnej grubości włókien sprężystych w ścianie tętnicy, wśród których przeważają włókna okrężne, warunkują jej sprężystość, zwartość i pracę fizjologiczną, łącznie z kurczliwymi komórkami mięśnia gładkiego.

2. Trójkierunkowy układ włókien sprężystych najprawdopodobniej nie sprzyja możliwości rozszerzania względnie zwężania ściany tętnicy, przynajmniej w takim stopniu, jakim cechują się naczynia przedwłosowate i włosowate.

PIŚMIENNICTWO

1. Adolph W.: Żaba. Warszawa 1950.
2. Dubas St.: Ann. Univ. M. Curie-Skłodowska. Sec. D. (Lublin) 12. 239—254, 1957.

3. Dubas St.: Ann. Univ. M. Curie-Skłodowska. Sec. D. (Lublin) **13**, 25—34, 1959.
4. Dubas St.: Ann. Univ. M. Curie-Skłodowska. Sec. D. (Lublin) **14**, 71—77, 1959.
5. Dürck H.: Virchows Arch. **109**, 62, 1907.
6. Grünstein N.: Arch. Mikr. Anat. **47**, 583, 1896.
7. Kamieńskaja N. L.: DAN, SSSR, **100**, 1001—1004, 1954.
8. Keech M. K.: Jour. Biophys. and Bioch. Cytol. **7**, 533—538, 1960.
9. Kendall J. J.: Microscopic anatomy of vertebrata. London 1947, ss. 127—134.
10. Krauze R.: Mikroskopische Anatomie der Wirbeltiere. II. Amphibien. Walter de Gruyter, Berlin 1923, s. 595.
11. Mażuga M.: Zool. Żurnał. **37**, 899—915, 1958.
12. Mavor J. W.: General Biology. Ed. II, N. York 1952. ss. 512—513.
13. Rothfeld J.: Anat. Anz. **32**, 248, 1908.
14. Rothfeld J.: Anat. Anz. **38**, 573—576, 1911.
15. Schiefferdecker P.: Ges. Natur. Heilk. **16**, 1897, 1896.
16. Smirnow A. D.: DAN, SSSR. **193**, 705—798, 1955.
17. Terentjew P. W.: Ljaguszka. Moskwa 1950, ss. 232—288.

OBJAŚNIENIA RYCIN

Ryc. 1. Górny odcinek aorty (*Rana esculenta*). Barwienie fuksyną aldehydową wg Gomoriego. Błona środkowa złożona z włókien sprężystych okrężnych tworzących błony okienkowate w ilości 9—10. Przydanka cienka z włókien sprężystych różnokierunkowych, z których skośne tworzą cztery blaszki. Pow. ca 800 ×.

Ryc. 2. Górny odcinek aorty (*Xenopus laevis*). Barwienie fukseliną wg Weigerta. Błona sprężysta wewnętrzna rozdzielona na dwie blaszki. Włókna sprężyste błony środkowej grubsze przy świetle naczynia, cieńsze ku dołowi układają się w 11—12 wiązek. Pow. ca 1000 ×.

Ryc. 3. Górny odcinek aorty (*Xenopus laevis*). Preparat nie barwiony, oglądany w mikroskopie fluorescencyjnym. Grube, jasno świecące włókna przy świetle naczynia, cieńsze ku obwodowi. Pow. ca 1000 ×.

Ryc. 4. Dolny odcinek aorty (*Xenopus laevis*). Barwienie fukseliną wg Weigerta. Liczne włókna sprężyste łączące spletające wzmacniającą siateczkę. Przydanka szeroka z różnokierunkowymi włóknami. Pow. ca 800 ×.

Ryc. 5. Tętnica płucna (*Rana esculenta*). Preparat nie barwiony, oglądany w mikroskopie fluorescencyjnym. Szeroka błona środkowa utworzona z 11—14 warstw, blaszek sprężystych okrężnych, wzmacniana licznymi włóknami sprężystymi łączącymi. Pow. ca 1000 ×.

Ryc. 6. Aorta grzbietowa (*Rana temporaria*). Barwienie fuksyną wg Weigerta. Charakterystyczne rozdzielenie się błony sprężystej wewnętrznej i cztery okrężne blaszki włókien sprężystych w błonie środkowej. Pow. ca 1000 ×.

РЕЗЮМЕ

Гистологическая структура дуги аорты, дорзальной аорты и легочной артерии у *Rana esculenta*, *Rana temporaria* и *Xenopus laevis* состоит из трех слоев. У этих артерий эластично-мышечный характер. Расположение эластичных волокон в стенках каждой из обследованных артерий характеризуется тремя направлениями: кольце-

вым, радиальным, продольным или спиральным. Кольцевые эластичные волокна выступают во всех трех оболочках и принимают участие в образовании внутренней эластичной мембраны. Наружная эластичная мембрана не выступает. Радиальные эластичные волокна выступают в средней оболочке вместе с клетками гладких мышц. Продольные и спиральные волокна выступают только в наружной оболочке совместно с эластичными волокнами, которые имеют количественный перевес.

Фото 1. Верхний участок аорты (*Rana esculenta*). Окрашивание альдегидным фуксином по Гомери. Средняя оболочка построенная из эластических кольцевых волокон, образующих окончание оболочки в количестве 9—10. Адвентиция тонкая из эластических волокон, направленных в разные стороны, из которых косые образуют 4 бляшки. Увелич. ок. 800 раз.

Фото 2. Верхний участок аорты (*Xenopus laevis*). Окрашивание фукселином по Вейгерту. Внутренняя эластическая мембрана разделяется на две бляшки. Эластические волокна средней оболочки толще при просвете сосуда, тоньше к периферии, укладываются в 11—12 пучков. Увелич. ок. 1000 раз.

Фото 3. Верхний участок аорты (*Xenopus laevis*). Неокрашенный препарат виден под флюоресцентным микроскопом. Толстые ясно блестящие волокна при просвете сосуда, более тонкие к периферии. Увелич. ок. 1000 раз.

Фото 4. Нижний участок аорты (*Xenopus laevis*). Окрашивание фукселином по Вейгерту. Многочисленные эластические соединяющие волокна сплетают укрепляющую сеточку. Широкая адвентиция с волокнами, направленными в разные стороны. Увелич. ок. 800 раз.

Фото 5. Легочная артерия (*Rana esculenta*). Неокрашенный препарат виден под флюоресцентным микроскопом. Широкая средняя оболочка, образованная из 11—14 прослоек эластических кольцевых бляшек, укрепленная многими эластическими соединительными волокнами. Увелич. ок. 1000 раз.

Фото 6. Дорзальная аорта (*Rana temporaria*). Окрашивание фуксином по Вейгерту. Характерно разделение внутренней эластичной мембраны и 4 кольцевые бляшки эластических волокон в средней оболочке. Увелич. ок. 1000 раз.

R É S U M É

Dans la structure morphologique de l'arc propre de l'aorte, de l'aorte dorsale et de l'artère pulmonaire chez *Rana esculenta*, *Rana temporaria* et *Xenopus laevis* on a distingué trois couches. Ces artères avaient le caractère élastique musculaire. La composition des fibres élastiques dans la paroi de chaque artère examinée était circulaire, radiée, longitudinale ou spirale. Les fibres élastiques circulaires étaient présentes dans toutes les trois tuniques et formaient la membrane élastique interne. La membrane élastique externe était absente. Les fibres élastiques radiées étaient présentes dans la tunique média avec les cellules musculaires. Les fibres longitudinales et spirales n'étaient présentes que dans la tunique externe, avec les fibres circulaires dont le nombre prédominait.

EXPLICATIONS DES FIGURES

Fig. 1. Secteur supérieur de l'aorte (*Rana esculenta*). Coloration par la fuchsine selon Gomori. Tunique média composée de fibres élastiques circulaires formant les membranes fenêtrées en nombre de 9 à 10. Tunique adventice fine, formée de fibres élastiques à plusieurs directions, dont les obliques forment quatre lames. Augm. ca 800 ×.

Fig. 2. Secteur supérieur de l'aorte (*Xenopus laevis*). Coloration par la fuchseline selon Weigert. Tunique élastique interne divisée en deux lames. Fibres élastiques de la tunique média, plus grosses vers le milieu du vaisseau, plus fines vers l'extérieur, forment de 11 à 12 faisceaux. Augm. ca 1000 ×.

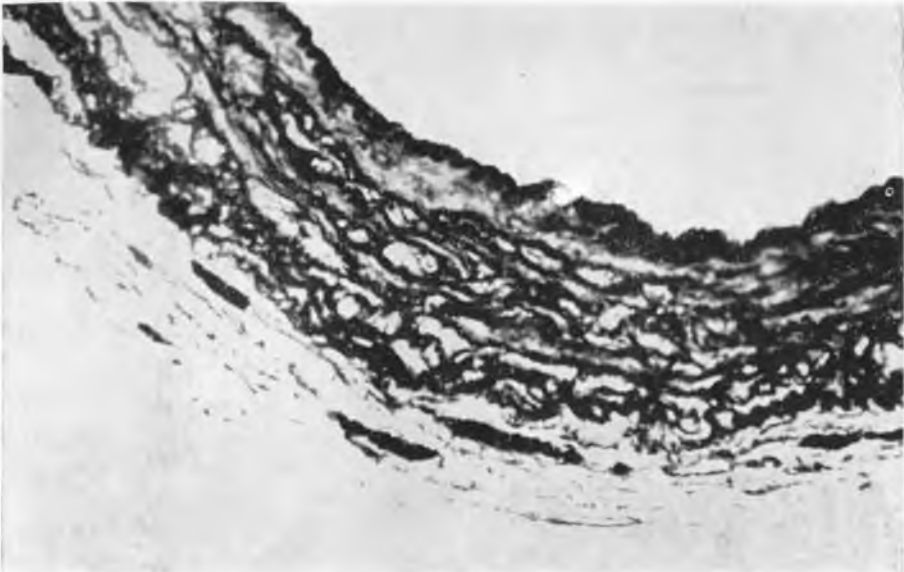
Fig. 3. Secteur supérieur de l'aorte (*Xenopus laevis*). Préparation non colorée, vue au microscope à fluorescence. Les fibres grosses, luisantes vers le milieu, plus fines vers l'extérieur. Augm. ca 1000 ×.

Fig. 4. Secteur inférieur de l'aorte (*Xenopus laevis*). Coloration par la fuchseline selon Weigert. Plusieurs fibres élastiques conjonctives forment un réseau de renfort. Tunique adventice large, avec les fibres à plusieurs directions. Augm. ca 800 ×.

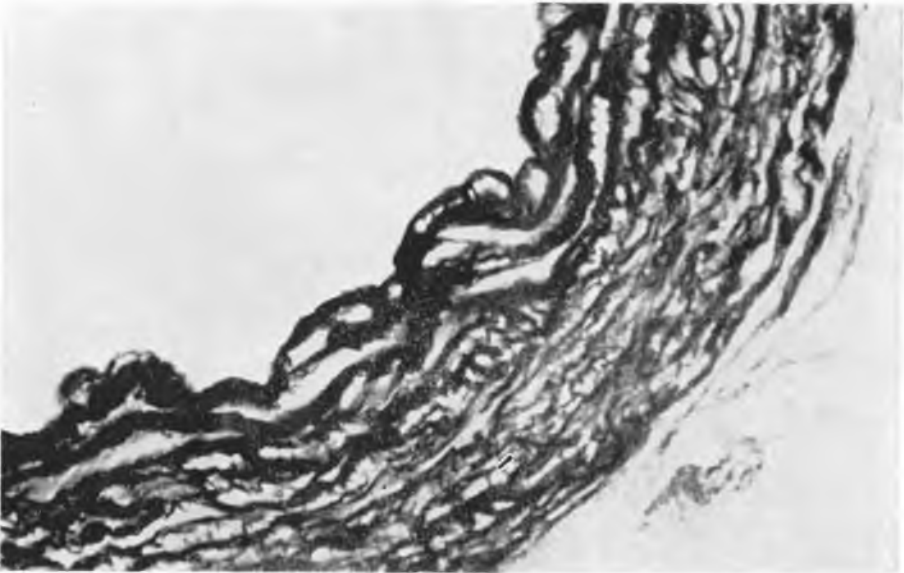
Fig. 5. Artère pulmonaire (*Rana esculenta*). Préparation non colorée, vue au microscope à fluorescence. Tunique média large, formée de 11 à 14 couches de lames élastiques circulaires, renforcée de nombreuses fibres conjonctives élastiques. Augm. ca 1000 ×.

Fig. 6. Aorte dorsale (*Rana temporaria*). Coloration par la fuchseline selon Weigert. Division caractéristique de la tunique élastique interne et quatre lames circulaires des fibres élastiques dans la tunique média. Augm. ca 1000 ×.

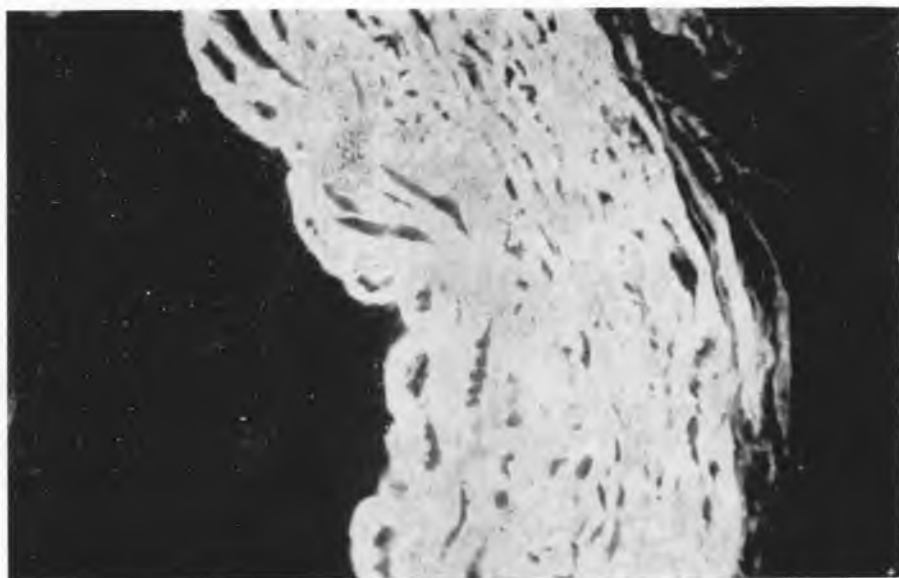
Pracę otrzymano 10 I 1964.



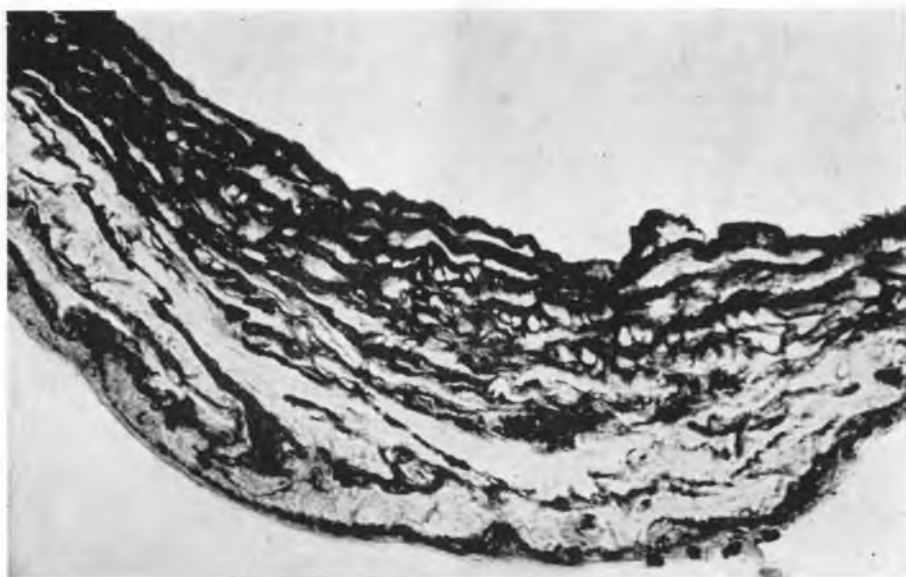
Ryc. 1



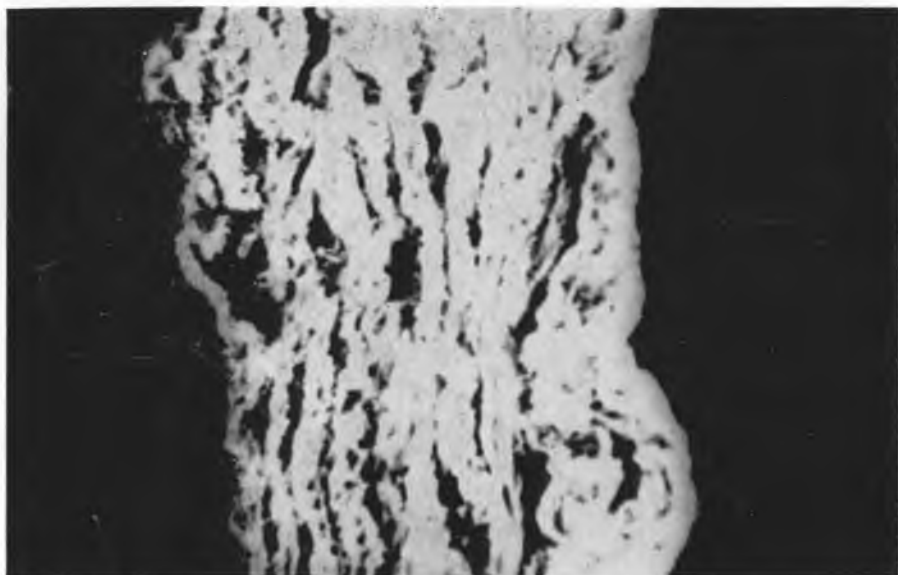
Ryc. 2



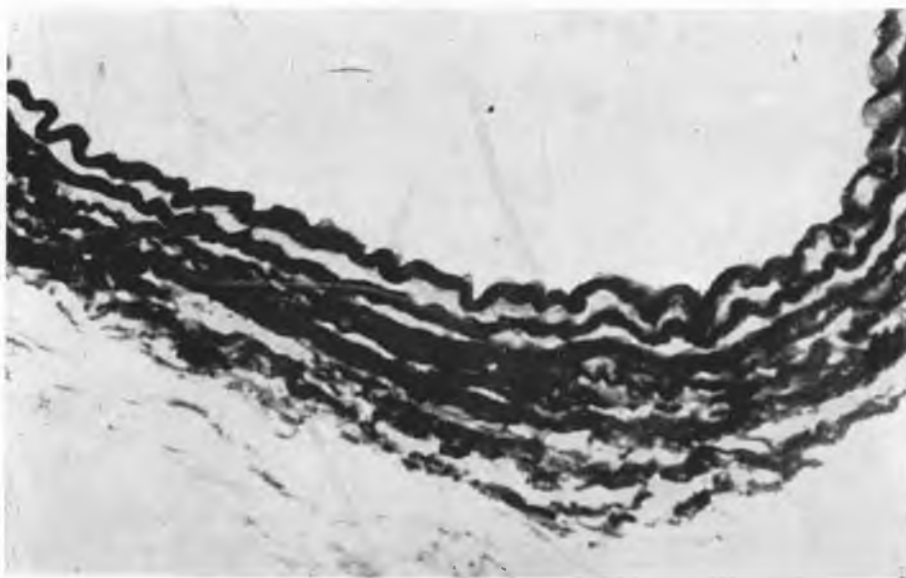
Ryc. 3



Ryc. 4



Ryc. 5



Ryc. 6

