ANNALES
UNIVERSITATIS MARIAE CURIE-SKŁODOWSKA
LUBLIN — POLONIA
VOL. XIII, 3 SECTIO D 1958

Z Zakładu Histologii i Embriologii Wydziału Lekarskiego Akademii Medycznej w Lublinie
Kierownik: prof. dr med. Stanisław Grzycki

Stefan DUBAS

Włókna sprężyste w ścianach naczyń wieńcowych serca

Упругие волокна в стенках венечных сосудов сердца

Elastic Fibres in the Walls of the Coronary Vessels of the Heart

Budową histologiczną naczyń wieńcowych serca zajmowali się w ostatnich latach Dock (1946) i Feringer (1953). Rozpatrują oni budowę naczyń wieńcowych z punktu widzenia fizjologii i patologii, tłumacząc zaburzenia funkcji oraz morfogenezę miażdżycowych zmian w tych tętnicach. Dock stwierdził różnice w grubości i budowie błony wewnętrznej naczyń wieńcowych u płci męskiej i żeńskiej oraz dużą ilość włókien sprężystych w błonie wewnętrznej tych naczyń u mężczyzn. Feringer natomiast zauważył, że budowa naczyń wieńcowych serca zmienia się z wiekiem, przy czym zwiększa się ilość komórek mięśniowych, włókien srebrochłonnych i klejorodnych. Włókna srebrochłonne wzrastają równomiernie we wszystkich okresach życia ustroju. Są więc one, jak stwierdził Feringer, zasadniczym elementem w budowie ściany naczyń wieńcowych serca, a szczególnie ich błony wewnętrznej, natomiast ilość włókien sprężystych ulega tylko małym wahaniom.

MATERIAŁ I METODYKA BADAŃ

Badania przeprowadzono na naczyniach wieńcowych serca *(aa. coronariae cordis)* 38 osób zdrowych w wieku 1—6, 32—35, 65 i więcej lat. Materiał pochodził z sekcji sądowych wykonanych w Zakładzie Medycyny Sądowej Akademii Medycznej w Lublinie. Wycinki tętnic utrwalano w płynach: Schaffera. Zenkera, Flemminga, Bouina i formaliną 5, 10 i 12%, a skrawki mikrotomowe grubości 8—10 mikronów oglądano w większej części bez podbarwienia w świetle ultrafioletowym, wyko-

rzystując fluorescencję rodzimą włókien sprężystych. Inne natomiast preparaty podbarwiono roztworem fluoresceiny 1 : 10000 przez 10 sek. Z metod jedno i wielobarwnych zastosowano barwienie fukseliną wg Weigerta i orceiną oraz Malloryego, Massona, Gomoriego, Bielschowskyego-Marescha w modyfikacji do skrawków parafinowych.

BADANIA WŁASNE

Jak wykazały nasze poprzednie badania (Ann. Univ. Mariae Curie-Skłodowska, sectio D, vol. XII, 15, s. 239—254, 1957) układ przestrzenny włókien sprężystych w ścianie tętnic człowieka utworzony jest przez włókna okrężne, podłużne i promieniste. Włókna sprężyste okrężne splatają błony sprężyste wewnętrzną i zewnętrzną, połączone włóknami promienistymi. Ilość włókien sprężystych zależna jest od umiejscowienia naczynia i od wieku, przy czym w wieku młodszym są one cienkie i występują w mniejszej ilości.

Błona wewnętrzna

W tętnicach wieńcowych serca już w pierwszym roku życia osobnika obserwuje się dobrze wykształconą błonę wewnętrzną, w której znajdują się duże ilości delikatnych włókien sprężystych o przebiegu okrężnym i skośnym (ryc. 1). Już w tym okresie można obserwować dwie warstwy w błonie wewnętrznej, a mianowicie: 1) wewnętrzną składającą się ze śródbłonka, włókien klejorodnych, srebrochłonnych i niedużej ilości włókien sprężystych, które mają przebieg różnokierunkowy, splotowaty oraz 2) zewnętrzną tzw. rozrostową ściśle połączoną za pomocą włókien sprężystych z błoną sprężystą wewnętrzną (ryc. 2). Warstwa ta posiada znacznie więcej włókien sprężystych pofałdowanych, o bardzo różnej grubości, tylko nieliczne z nich barwią się fukseliną wg Weigerta i orceiną, a świecą w świetle ultrafioletowym kolorem jasnozielonym. Błona sprężysta wewnętrzna jest bardzo wyraźnie zaznaczona i składa się z 2—4 cienkich blaszek sprężystych, silnie pofałdowanych. Blaszki te tylko w nielicznych miejscach swego okrężnego przebiegu łączą się ze sobą zachowując charakter błon sprężystych rozrostowych (ryc. 2).

Jak już zaznaczono, blaszki błony sprężystej wewnętrznej wysyłają do błony wewnętrznej liczne włókna sprężyste, stanowiące główną masę sprężystą warstwy zewnętrznej tej błony. Od strony błony środkowej, natomiast, z zewnętrznych blaszek błony sprężystej wewnętrznej oddzielają się liczne włókna sprężyste wytwarzające elementy sprężyste promieniste, dobrze widoczne na przekrojach podłużnych lub skośnych (ryc. 4). Wydaje nam się jednak, na podstawie przeglądniętych preparatów pochodzących od osobników star-

szych (30 lat), że warstwa rozrostowa utworzona jest nie tylko przez włókna sprężyste tej warstwy, ale także przez włókna sprężyste błony środkowej, które mogą być spychane ku niej przez powstające w błonie środkowej komórki mięśniowe. Przypuszczenie wydaje się tym słuszniejsze, że w późniejszym okresie życia (30 lat), po zwiększeniu się do maksimum komórek mięśniowych i stałym zwiększaniu włókien kolagenowych, sprężystych i srebrochłonnych, większą część włókien sprężystych najgrubszych, z dużą zawartością elastyny znajduje się w okolicy warstwy zewnętrznej błony wewnętrznej i błony sprężystej wewnętrznej (ryc. 5 i 6). Ich pochodzenie z warstwy środkowej może być tłumaczone obecnością komórek mięśniowych pomiędzy poszczególnymi wiązkami sprężystymi (ryc. 7). Niezaprzeczalny jest również rozrost i grubienie włókien sprężystych w obrębie błony wewnętrznej w jej warstwie zewnętrznej.

W drugiej grupie wieku (lat 30—35) badanych tętnic w obrębie grubej błony wewnętrznej obserwuje się duże nagromadzenie włókien sprężystych (ryc. 8). Rozwojowo „starsze" włókna są grube, jakby napęczniałe, posiadają bardzo dużo elastyny. Włókna „młodsze" natomiast są cienkie, silnie pofałdowane, zaś „nowopowstałe" są delikatne, faliste, o różnokierunkowym przebiegu. Najczęściej nie barwią się one fukseliną i orceiną, a obecność ich wykazują tylko obserwacje w mikroskopie fluorescencyjnym. Te ostatnie (nowopowstałe włókna), które mimo, że nie wybarwiają się metodą Gomoriego, identyfikowano z włóknami srebrochłonnymi. Największe nagromadzenie włókien sprężystych spotyka się w zewnętrznej warstwie błony wewnętrznej. (ryc. 6 i 8). Większość z nich przyjmuje przebieg falisto-okrężny i skośny, co stwarza rodzaj gęstej sieci sprężystej, w której oczkach spotyka się komórki mięśniowe i towarzyszące im włókna srebrochłonne. W warstwie wewnętrznej błony wewnętrznej występuje mniejsza ilość włókien sprężystych, które przebiegają różnokierunkowo. Warstwa ta wykazuje zasadnicze cechy wytwórcze. W miejscach łukowatych wygięć naczynia wieńcowego, po stronie wypukłej ściany tętnicy warstwa wewnętrzna błony wewnętrznej jest gruba i posiada znacznie więcej włókien sprężystych, aniżeli można obserwować po stronie przeciwległej naczynia tzn. po stronie wklęsłej, przylegającej do mięśnia sercowego. Tuż pod śródbłonkiem spotyka się warstewkę bardzo ubogą we włókna sprężyste, zbudowaną prawie wyłącznie z włókien klejorodnych i srebrochłonnych.

Należy zaznaczyć, że nie wszystkie odcinki tętnic wieńcowych w tym okresie życia (30—35 lat) posiadają jednakową budowę i jednakową ilość włókien sprężystych. Daje się to zauważyć przy przeglądaniu prepara-

tów histologicznych obwodowych odcinków tętnic, które budową błony wewnętrznej przypominają błonę wewnętrzną naczyń w 1—3 roku życia.

W trzeciej grupie wieku (60 lat i więcej) błona wewnętrzna jest szeroka, granica pomiędzy nią, a błoną środkową niewyraźna (ryc. 9 i 10). Można je rozgraniczyć obserwując jedynie charakter i zachowanie się włókien sprężystych. W obrębie błony wewnętrznej włókien tych jest mniej, aniżeli w błonie środkowej, lecz są one znacznie grubsze, zawierają dużo elastyny i przebieg ich jest więcej regularny, falisto-okrężny (ryc. 10). Pomiędzy grubymi włóknami sprężystymi i wiązkami włókien sprężystych przebiegają drobne, pofałdowane włókna sprężyste, tworząc siatkę o bardzo małych oczkach. Razem z cienkimi włóknami sprężystymi o przebiegu siatkowatym biegną włókna srebrochłonne, jednak ich ilość odpowiada stanowi tętnic młodego wieku (1—6 lat).

Błona środkowa

Błona środkowa w pierwszej grupie naczyń (1—6 lat) jest typową błoną mięśniowo-sprężystą (ryc. 1). Obserwując naczynia w 6 miesiącu życia widzi się komórki mięśnia gładkiego o przebiegu okrężnym, pomiędzy którymi umiejscowione są delikatne wiązki włókien sprężystych pofałdowanych. Włókna te w częściach środkowej i zewnętrznej błony środkowej mają przebieg okrężny, a w części wewnętrznej skośny, przy czym łączą się one z błoną sprężystą wewnętrzną. Ta część błony środkowej ulega z wiekiem największym zmianom — następuje w niej zwiększanie się poszczególnych składowych błony środkowej, co można było obserwować na preparatach pochodzących od osobników 35-letnich (ryc. 8). Rozplem komórek mięśnia gładkiego, które najczęściej przyjmują kierunek podłużny, powoduje, że w tym samym kierunku przemieszczane są włókna sprężyste. Ilość ich zwiększa się na całej przestrzeni błony środkowej, włókna starsze znacznie grubieją, a nowopowstałe są cienkie i pofałdowane. Przebieg tych ostatnich jest wielokierunkowy i prawie wszystkie po krótszym lub dłuższym przebiegu łączą się z większymi wiązkami sprężystymi. Już w tej grupie wieku (35 lat) można stwierdzić, że głównym składnikiem błony środkowej oprócz mięśni gładkich są włókna sprężyste (ryc. 8). Błona ta badana w świetle ultrafioletowym świeci na całej szerokości kolorem jasno zielonym, odpowiadającym włóknom sprężystym. Znaczną część włókien w tej warstwie stanowią cienkie, nowopowstające włókna sprężyste.

W wieku 60 i więcej lat warstwa ta stanowi błonę sprężysto-mięśniową, przy czym ilość komórek mięśnia gładkiego jest znikoma. (ryc. 9 i 10). Włókna sprężyste stanowią zasadniczy składnik tej warstwy, a badając naczynia w świetle ultrafioletowym odnosi się wrażenie, że są one

jedynym jej składnikiem. Przebieg ich jest wielokierunkowy, tak że wytworzona przez nie siatka sprężysta posiada bardzo małe oczka, w których umiejscawiają się nieliczne komórki mięśnia gładkiego oraz włókna klejorodne i srebrochłonne. Na obwodzie błony środkowej oczka te są większe, a włókna sprężyste grubsze w większej części o przebiegu falisto-okrężnym.

Błona zewnętrzna

U dzieci błona zewnętrzna wytwarza wyraźną błonę sprężystą zewnętrzną składającą się z 3—5 blaszek sprężystych o przebiegu okrężnym (ryc. 3). Do blaszek tych dołączają się włókna sprężyste promieniste warstwy środkowej (ryc. 4). W zewnętrznej części błony zewnętrznej spotyka się sploty włókien sprężystych i nieliczne pojedyncze włókna sprężyste o przebiegu promienistym. Biegną one od zewnętrznej powierzchni błony sprężystej zewnętrznej do obwodu przydanki, łącząc się z okrężnym pasmem sprężystym. Pasmo to zamyka w przydance liczne nerwy i naczynia odżywcze. W późniejszym okresie życia (60 i więcej lat) trudno jest odgraniczyć błonę zewnętrzną od błony środkowej, zawierającej znacznie więcej włókien sprężystych (ryc. 9 i 10).

OMÓWIENIE WYNIKÓW BADAŃ

Zastosowanie metod pozwalających wykazać włókna sprężyste, a przede wszystkim przeprowadzenie badań w świetle ultrafioletowym mikroskopu fluorescencyjnego pozwoliły dojść do nieco odmiennych wyników, w porównaniu z tymi, jakie znaleźliśmy w dostępnej nam literaturze (Feringer i inni). Zmiany struktury histologicznej, a zasadniczo zmiany ilościowe i jakościowe włókien sprężystych w ścianach tętnic wieńcowych serca mieliśmy możność obserwować w różnych okresach życia ustroju, bo od 1 roku do 60 i więcej lat życia. We wszystkich naczyniach można było wykazać zasadniczo jeden system włókien sprężystych okrężnych, uzupełniony w obrębie błony środkowej włóknami promienistymi i skośnymi charakteru siatkowatego, a w obrębie błony zewnętrznej włóknami podłużnymi.

Włókna okrężne stanowiły zatem główny i zasadniczy składnik budowy ściany naczynia. Włókna te nawet tworzą warstwę rozrostową błony wewnętrznej i warstwa ta ulega najwyraźniejszym zmianom ilościowym i jakościowym z wiekiem ustroju. W pierwszym roku życia warstwa ta zawiera niedużą ilość włókien sprężystych o przebiegu falisto-okrężnym i dobrze widoczną błonę sprężystą wewnętrzną. W późniejszym okresie od lat 6 do 35 powstają w niej nowe włókna sprężyste, a błona spręży-

sta wewnętrzna ma wygląd szerokiej wiązki grubych włókien sprężystych. W 35 roku życia warstwa rozrostowa błony wewnętrznej posiada najwięcej włókien sprężystych ze wszystkich błon ściany naczynia.

Badania przeprowadzone przy użyciu metod barwnych i wykorzystanie fluorescencji rodzimej włókien sprężystych pozwalają przypuszczać, że w obrębie warstwy rozrostowej następuje powstawanie, wzrost i grubienie włókien sprężystych. Począwszy od 6 roku życia spotyka się w niej grube wiązki włókien sprężystych z dużą zawartością elastyny, pojedyńcze włókna sprężyste o przebiegu falisto-okrężnym i cienkie „nowopowstałe" włókna sprężyste biegnące pomiędzy wiązkami grubych włókien sprężystych i łączące je pomiędzy sobą. Włókna te można wykazać przeprowadzając badania w świetle ultrafioletowym. Do włókien właściwych warstwy rozrostowej dołączają się prawdopodobnie włókna sprężyste błony środkowej, przemieszczane systematycznie przez powstające komórki mięśniowe.

W błonach środkowej i zewnętrznej obserwuje się ilościowy wzrost i grubienie włókien sprężystych, przy czym w warstwie środkowej pojawia się najwięcej krótkich włókien sprężystych o różnokierunkowym przebiegu, wytwarzających bardzo gęstą siatkę sprężystą.

PIŚMIENNICTWO

1. Dock W.: J. Am. Med. Ass. 1946. 2. Dubas S.: Ann. Univ. Mariae Curie Skłodowska, sectio D, vol. XII, 15, 1957, s. 239—254. 3. Feringer E. P.: Arteroskleroz, Moskwa, 1953.

РЕЗЮМЕ

Применение методов дающих возможность обнаружить упругие волокна, а прежде всего произведение исследований в ультрафиолетовых лучах флуоросцентного микроскопа, позволили нам прийти к несколько иным результатам в сравнении с теми которые мы нашли в доступной для нас литературе (Феринтер и др.). Мы имели возможность наблюдать изменения гистологической структуры, а прежде всего количественные и качественные изменения упругих волокон в стенках венечных артерий сердца, в течение различных периодов жизни организма (от 1 до 60 лет). Во всех сосудах в основном можно было обнаружить лишь одну систему кольцевых упругих волокон, пополненную в пределах средней оболочки радиальными и косыми волокнами ретикульного характера, в пределах же наружной оболочки

— продольными. Таким образом кольцевые волокна представляли собой главный и основной элемент структуры стенки сердца. Эти волокна образуют даже пролиферационный слой внутренней сосудистой оболочки, и этот именно слой подвергается наиболее резко выраженным количественным и качественным изменениям с возрастом организма. В первый год жизни этот слой заключает незначительное число упругих волокон, пробегающих циркулярно и волнообразно, и хорошо заметную внутреннюю эластическую оболочку. Позже (с 6 до 35 лет) возникают в нем новые эластические волокна а внутренняя эластичная оболочка принимает вид широкого пучка толстых эластических волокон. На 35 году жизни пролиферативный слой внутренней оболочки обладает наибольшим количеством эластических волокон среди всех оболочек стенки сердца.

Произведенные, при помощи методов окрашивания, исследования и использование природной флуоросценции эластических волокон позволяют выдвинуть предположение, что в пределах пролиферативного слоя наступает образование, рост и утолщение эластических волокон. Начиная с 6-го года жизни в нем встречаются толстые пучки эластических волокон, содержащих большое количество эластина, единичные упругие волокна, пробегающие циркулярно и волнообразно тонкие „новообразованные" эластические волокна, находящиеся между пучками толстых эластических волокон и связывающие эти пучки. „Новообразованные" волокна можно выявить, производя исследования в ультрафиолетовых лучах. К подлинным волокнам пролиферативного слоя присоединяются, вероятно, эластические волокна средней оболочки, систематически перемещаемые в него, образующимися мышечными клетками.

В средней и наружной оболочках наблюдается увеличение количества и утолщение эластических волокон, причем в средней оболочке появляется наибольшее число коротких эластических волокон, пробегающих в различных направлениях и образующих очень густую эластическую сеть.

ОБЪЯСНЕНИЯ К МИКРОФОТОГРАФИЯМ

Фото № 1. Венечная артерия сердца *(a. coronaria cordis)* в первом году жизни. Видны оболочки: внутренняя, средняя и наружная. Эластические волокна окрашены фукселином по Вайгерту. Фиксация в 10% растворе формалина. Микрофот ROW. Увеличение ок. 1200 раз.

Фото № 2. Венечная артерия сердца *(a. coronaria cordis)* в первом году жизни. Во внутренней оболочке видны два слоя: 1) внутренний, с малым количеством тонких упругих волокон, и 2) наружный, в котором видны толстые складчатые упругие волокна. Фиксация в 10% растворе фор-

малина. Окрашивание фукселином по Вайгерту. Микрофот. ROW. Увеличение ок. 2600 раз.

Фото № 3. Венечная артерия сердца *(a. coronaria cordis)* в первом году жизни. Наружная оболочка *(adventitia)* обладает многими сплетенными друг с другом волокнами. На периферии внутренней оболочки видим малые кровяные сосуды. Фиксация в 10% растворе формалина, Окрашивание фукселином по Вайгерту. Микрофот. ROW. Увеличение ок. 1800 раз.

Фото № 4. Венечная артерия сердца *(a. coronaria cordis)* в первом году жизни. Косый разрез стенки сосуда с целью проявления радиальных эластических волокон отходящих от внутренней эластичной оболочки и направляющихся к наружной оболочке *(adventitia)*. Фиксация жидкостью Буена. Окрашивание фукселином по Вайгерту. Микрофот ROW. Увеличение ок. 1200 раз.

Фото № 5. Венечная артерия сердца *(a. coronaria cordis)* в шестом году жизни. Пролиферативный слой внутренней оболочки и внутренняя эластичная оболочка. Многочисленные сплетения складчатых эластичных волокон светящих ярко зеленым цветом в ультрафиолетовых лучах. Фиксация в 5% растворе формалина. Practina FX. Увеличение ок. 1800 раз.

Фото № 6. Венечная артерия сердца *(a. coronaria cordis)* в 35 году жизни. Видны толстые упругие волокна, соединенные между собой тонкими эластичными волокнами, образуя эластичную сеть. Эти волокна являются более толстыми и содержат больше эластина по сравнению с такими же волокнамн артерий в 6 году жизни (фото № 5). Фиксация в 5% растворе формалина. Practina FX. Увеличение ок. 2400 раз.

Фото № 7. Венечная артерия сердца *(a. coronaria cordis)* в 35 году жизни. Видны многочисленные клетки гладкой мышцы разрастающиеся по направлению к внутренней оболочке. Фиксация в жидкости Буэна. Окрашивание по методу Маллори. Микрофот. ROW. Увеличение ок. 1200 раз.

Фото № 8. Венечная артерия сердца *(a. coronaria cordis)* в 35 году жизни. Поперечный разрез через стенку сосуда с целью проявления внутренней, средней и наружной оболочек. Фиксация в 10% растворе формалина. Окрашивание фукселином по Вайгерту. Микрофот. ROW. Увеличение ок. 1200 раз.

Фото № 9. Венечная артерия сердца *(a. coronaria cordis)* лет 60. Поперечный разрез стенки сосуда. Большое количество эластичных волокон является причиной свечения всей стенки сосуда в ультрафиолетовых лучах. Разграничение внутренней, средней и наружной оболочек является очень трудным. Фиксация в 5% растворе формалина. Practina FX. Увеличение ок. 900 раз.

Фото № 10, Венечная артерия сердца *(a. coronaria cordis)* лет 60. В средней, внутренней и наружной оболочках видны многие эластичные волокна разной толщины, сплетенные ввиде сетки. Фиксация жидкостью Буэна Окрашивание фукселином по Вайгерту. Микрофот. ROW. Увеличение ок. 1600 раз.

SUMMARY

The application of methods which serve to detect the elastic fibres, and especially investigations carried out in the ultraviolet light of the fluorescence microscope allowed the author to obtain results slightly different from those found in the available literature (F e r i n g e r and others). Changes of histological structure, and more exactly quantitative and qualitative changes of the elastic fibres in the walls of the coronary arteries of the heart could be observed in different periods of life, the age of the examined individuals varying between 1 and 60 years. In all vessels there could be found one system of encircling elastic fibres supplemented in the tunica intima with radial and oblique fibres of a network-like character, and in the tunica externa with longitudinal fibres. The encircling fibres should be therefore considered as the main and basic constituent of the wall of the vessel. These fibres form the germinative layer of the intima, and this layer shows most marked quantitative and qualitative changes depending on the age of the organism. In the first year of life the layer contains a small quantity of elastic fibres of a wavy-circular course, and a well-defined inner elastic membrane. In later life, between the 6 and 35 year, new elastic fibres arise there, and the inner elastic membrane appears like a broad bundle of thick elastic fibres. In the 35 year of life the germinative layer of the intima contains the greatest quantity of elastic fibres of all the membranes of the vessel wall.

Investigations carried out by means of staining methods and making use of natural fluorescence of elastic fibres allow a supposition that within the germinative layer there occurs the formation, growth and thickening of elastic fibres. From the 6 year of life onwards there can be found in this layer thick bundles of elastic fibres containing much elastin, single elastic fibres which have a wavy-circular course, and thin „newly formed" fibres running between bundles of thick elastic fibres and connecting them with each other. These fibres can be seen in ultraviolet light. The proper fibres of the germinative layer are probably joined by elastic fibres of the intima which are systematically displaced in that direction by the newly formed muscle cells.

In the intima and externa quantitative growth and thickening of elastic fibres are observed. In the tunica media there appears the greatest number of short elastic fibres running in various directions. They form a very dense elastic network.

EXPLANATION OF TABLES

Fig. 1. Coronary artery of the heart *(a. coronaria cordis)*, 1st year of life. There can be seen tunica intima, media and externa. Elastic fibres stained with fuchselin according to Weigert. Fixed in 10 per cent formalin, microphot. ROW, magnified ca. 1200 ×.

Fig. 2. Coronary artery of the heart *(a. coronaria cordis)*, 1st year of life. In the externa two layers can be seen: 1. the inner one with small number of thin elastic fibres, 2. the outer one with thick wavy elastic fibres. Fixed in 10 per cent formalin, stained with fuchselin according to Weigert. Microphot. ROW, magn. ca. 2600 ×.

Fig. 3. Coronary artery of the heart *(a. coronaria cordis)*, 1st year of life. Tunica externa (adventitia) abounds in numerous interlacing wavy elastic fibres. On the periphery of the intima there can be seen small blood vessels. Fixed in 10 per cent formalin, stained with fuchselin according to Weigert. Microphot. ROW, magn. ca. 1800 ×.

Fig. 4. Coronary artery of the heart *(a. coronaria cordis)*, 1st year of life. Oblique section through the wall of the vessel to show radial elastic fibres running from the inner elastic membrane towards adventitia. Fixed in the Bouin liquid, stained with fuchselin according to Weigert. Microphot. ROW, magn. ca 1200 ×.

Fig. 5. Coronary artery of the heart *(a. coronaria cordis)*, 6th year of life. Germinative layer of the intima, and inner elastic membrane. Numerous interlacing wavy elastic fibres, shining light-green in ultraviolet light. Fixed in 5 per cent formalin, Practina FX, magn, ca. 1800 ×.

Fig. 6. Coronary artery of the heart *(a. coronaria cordis)*, in an individual 35 years of age. Thick elastic fibres connected with each other with fibres forming an elastic network. These fibres are thicker and contain more elastin than similar fibres in the 6th year of life. (see Fig. 5). Fixed in 5 per cent formalin, Practina FX, magn. ca. 2400 ×.

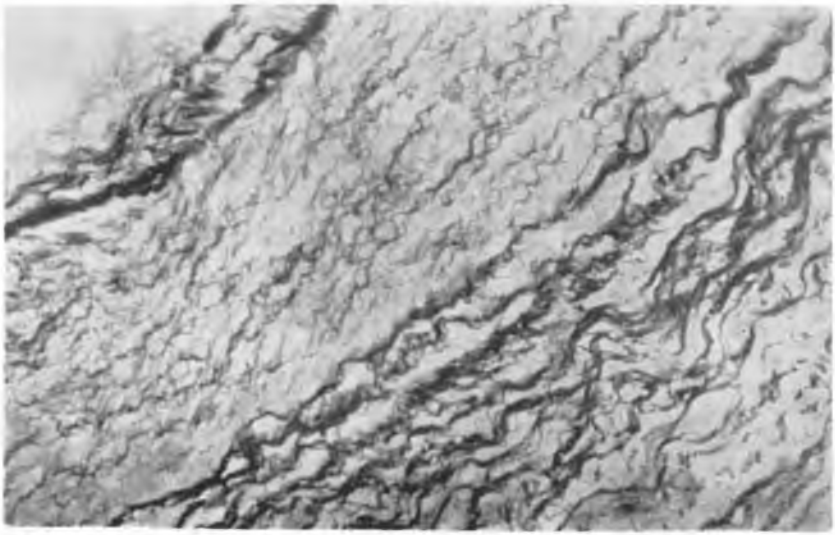
Fig. 7. Coronary artery of the heart *(a. coronaria cordis)*, 35 years of age. Numerous smooth muscle cells growing towards the externa. Fixed in the Bouin liquid, stained according to Mallory. Microphot. ROW, magn. ca. 1200 ×.

Fig. 8. Coronary artery of the heart *(a. coronaria cordis)*, 35 years of age. Transverse section through the wall of the vessel to show tunica intima, media, and externa. Fixed in 10 per cent formalin, stained with fuchselin according to Weigert. Microphot. ROW, magn. ca. 1200 ×.

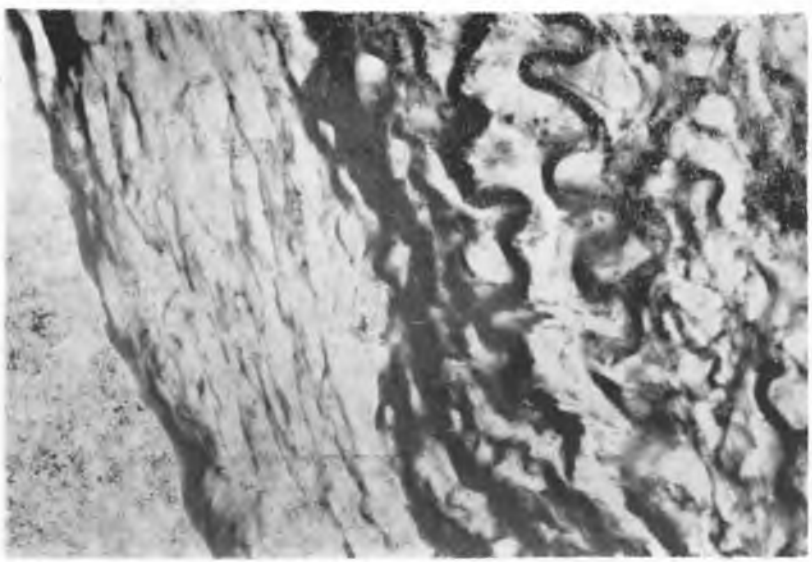
Fig. 9. Coronary artery of the heart *(a. coronaria cordis)*, in an individual 60 years of age. Transverse section through the vessel wall. Great quantity of elastic fibres makes the whole wall of the vessel fluoresce in ultraviolet light. Delimitation of tunica intima, media, and externa is difficult. Fixed in 5 per cent formalin, Practina FX, magn. ca. 900 ×.

Fig. 10. Coronary artery of the heart *(a. coronaria cordis)*, 60 years of age. In tunica intima, media, and externa there can be seen numerous elastic fibres of various thickness, forming a network. Fixed in the Bouin liquid, stained with fuchselin according to Weigert. Microphot. ROW, magn. ca. 1600×.

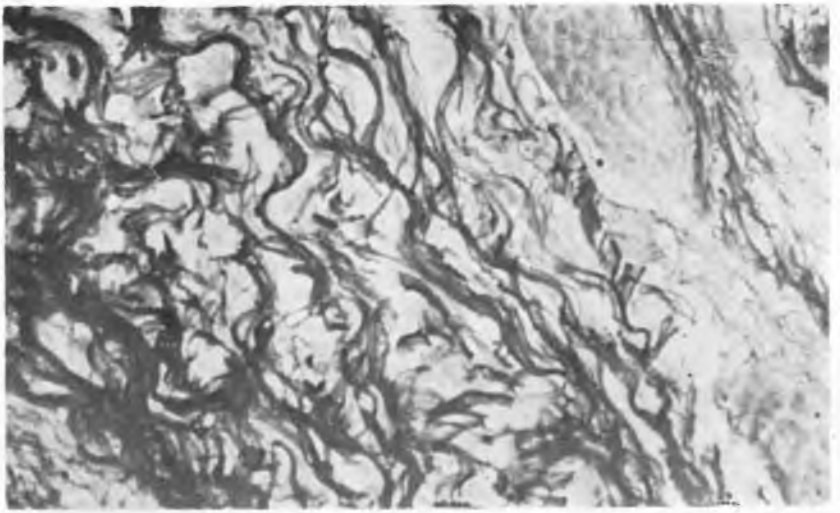
Papier druk. sat. III kl. 90 g | Format 70x100 | Druku 10 str.
Annales U.M.C.S. Lublin 1958. | Lub. Druk. Prasowa—Lublin, Unicka 4. | Zam. 499. 2.II.59 r.
800 + 125 egz. E-2 | Data otrzymania manuskryptu 2.II.59 r. | Data ukończenia druku 29.VI.59 r.



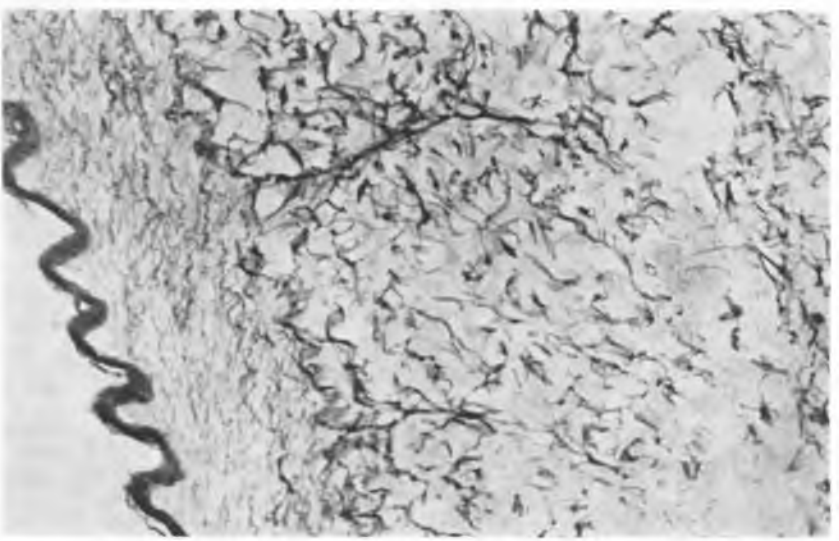
Ryc. 1. Tętnica wieńcowa serca *(a. coronaria cordis)*. 1 rok życia. Widoczne błony: wewnętrzna, środkowa i zewnętrzna. Włókna sprężyste zabarwiono fukseliną wg Weigerta. Utrwalanie formaliną 10%, Mikrofot. ROW, powiększenie ca 1200 ×.



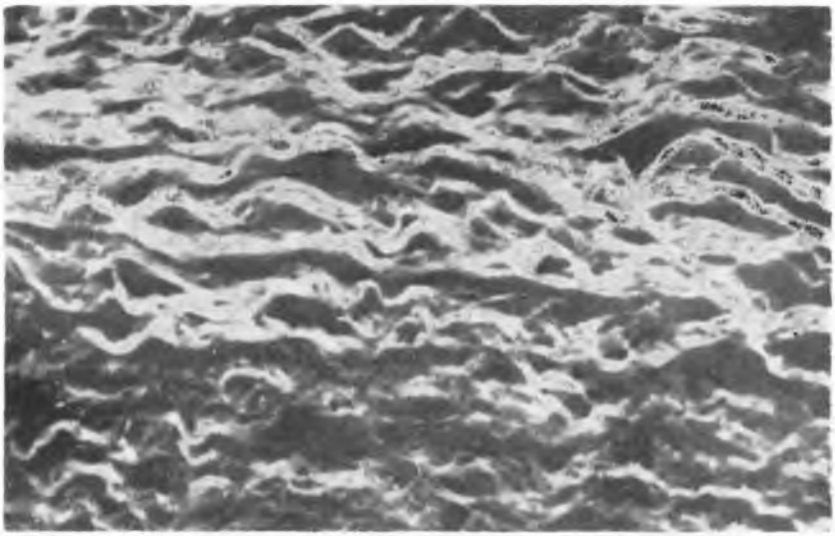
Ryc. 2. Tętnica wieńcowa serca *(a. coronaria cordis)*. 1 rok życia. W błonie wewnętrznej obserwuje się dwie warstwy: 1) wewnętrzną o małej ilości cienkich włókien sprężystych i 2) zewnętrzną, w której widoczne są grube pofałdowane włókna sprężyste. Utrwalanie formaliną 10%, barwienie fukseliną wg Weigerta. Mikrofot ROW, powiększenie 2600 ×.



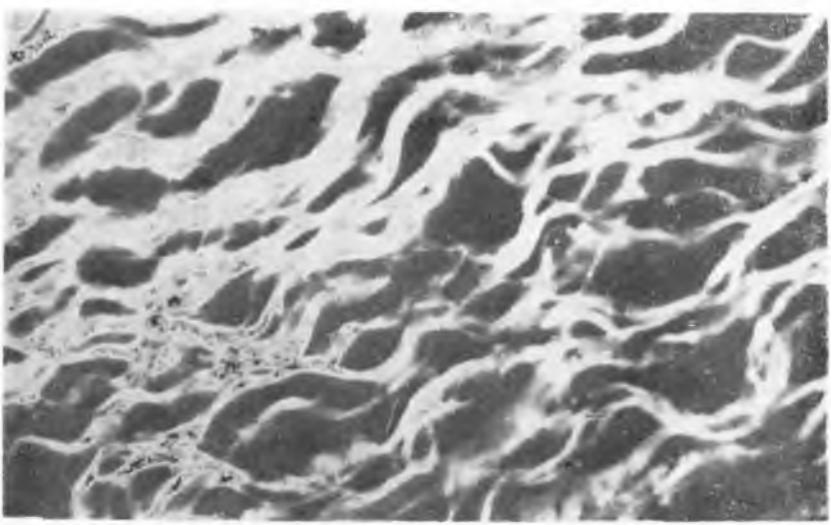
Ryc. 3. Tętnica wieńcowa serca *(a. coronaria cordis)*. 1 rok życia. Błona zewnętrzna (przydanka) obfituje w liczne splatające się i pofałdowane włókna sprężyste. Na obwodzie błony wewnętrznej widoczne są małe naczynia krwionośne. Utrwalanie formaliną 10%, barwienie fukseliną wg Weigerta. Mikrofot. ROW, powiększenie ca 1800 ×.



Ryc. 4. Tętnica wieńcowa serca *(a. coronaria cordis)*. 1 rok życia. Przekrój skośny przez ścianę naczynia, dla uwidocznienia włókien sprężystych promienistych odchodzących od błony sprężystej wewnętrznej i zdążających w kierunku przydanki. Utrwalanie: płyn Bouina, barwienie fukseliną wg Weigerta. Mikrofot ROW, powiększenie ca 1200 ×.

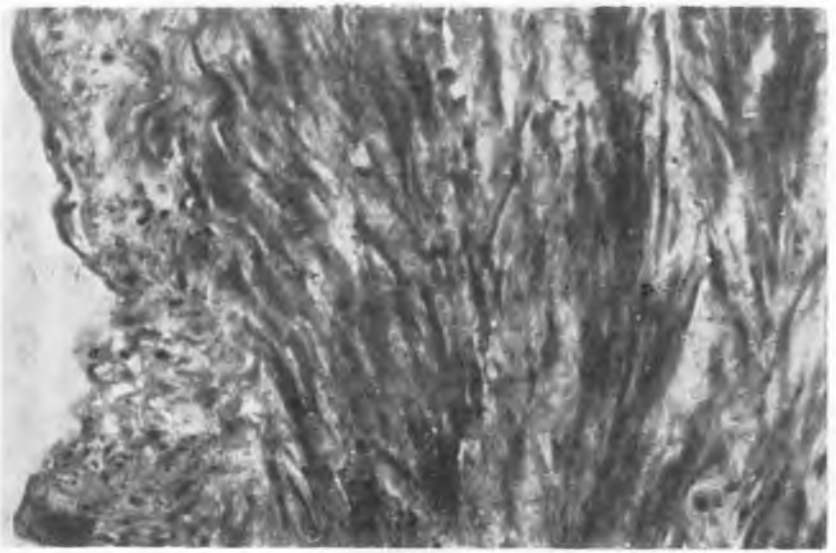


Ryc. 5. Tętnica wieńcowa serca *(a. coronaria cordis)*. 6 rok życia. Warstwa rozrostowa błony wewnętrznej i błona sprężysta wewnętrzna. Liczne sploty pofałdowanych włókien sprężystych świecące jasno zielonym kolorem w świetle ultrafioletowym. Utrwalanie 5% formaliną. Practina FX, powiększenie ca 1800 ×.



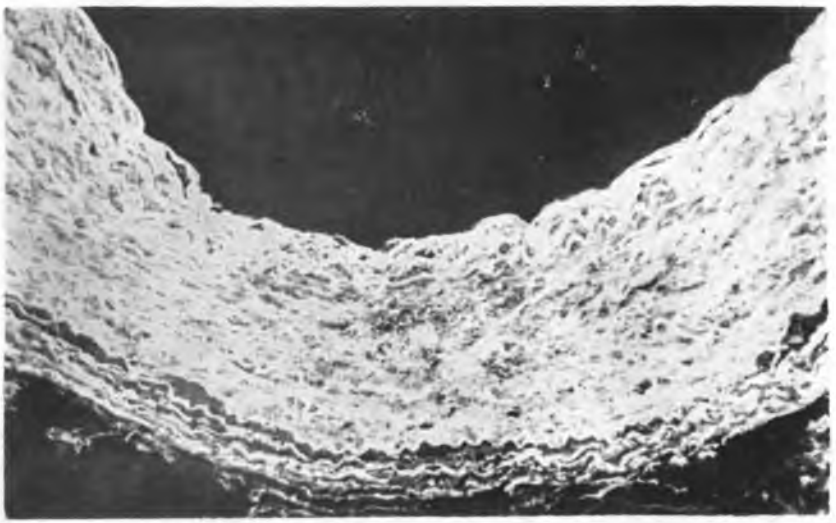
Ryc. 6. Tętnica wieńcowa serca *(a. coronaria cordis)*. Lat 35. Widoczne grube włókna sprężyste, połączone pomiędzy sobą cienkimi włóknami sprężystymi, tworzące sieć sprężystą. Włókna te są grubsze i zawierają więcej elastyny w porównaniu z podobnymi włóknami tętnic w 6 roku życia. (Ryc. 5). Utrwalanie formaliną 5%, Practina FX, powiększenie ca 2400 ×.

Stefan Dubas

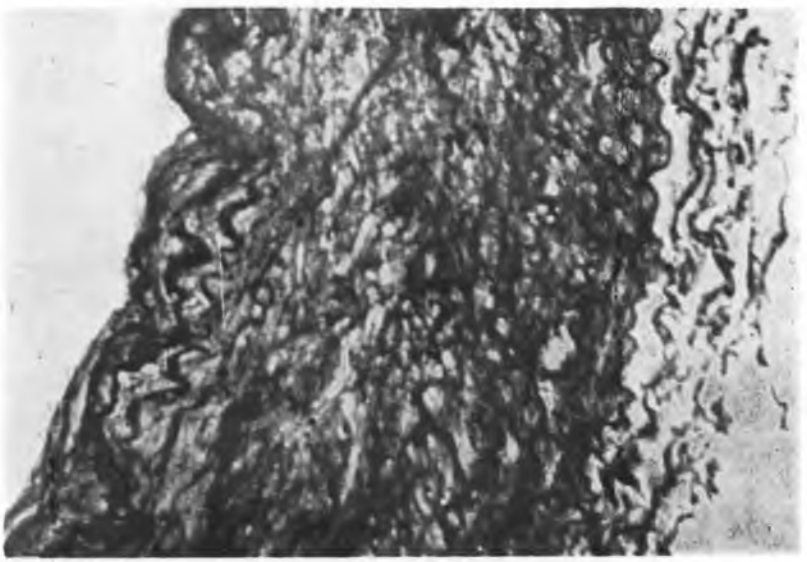


Ryc. 7. Tętnica wieńcowa serca *(a. coronaria cordis)*. Lat 35. Liczne komórki mięśnia gładkiego rozrastające się w kierunku błony wewnętrznej. Utrwalanie: płyn Bouina, barwienie metodą Malloryego, Mikrofot ROW, powiększenie ca 1200 ×.

Ryc. 8. Tętnica wieńcowa serca *(a. coronaria cordis)*. Lat 35. Poprzeczny przekrój przez ścianę naczynia, dla wykazania błon wewnętrznej, środkowej i zewnętrznej. Utrwalanie formaliną 10%, barwienie fukseliną wg Weigerta, Mikrofot ROW, powiększenie ca 1200 ×.



Ryc. 9. Tętnica wieńcowa serca *(a. coronaria cordis)*. Lat 60. Przekrój poprzeczny przez ścianę naczynia. Duża ilość włókien sprężystych powoduje świecenie w świetle ultrafioletowym całej ściany naczynia. Rozgraniczenie błon wewnętrznej, środkowej i zewnętrznej jest trudne. Utrwalanie formaliną 5%, Practina FX, powiększenie ca 900 ×.



Ryc. 10. Tętnica wieńcowa serca *(a. coronaria cordis)*. Lat 60. W błonach wewnętrznej, środkowej i zewnętrznej widoczne liczne włókna sprężyste różnej grubości, siatkowato splecione. Utrwalanie: płyn Bouina, barwienie fukseliną wg Weigerta. Mikrofot ROW, powiększenie ca 1600 ×.

Stefan Dubas