

WALDEMAR OLSZEWSKI, ZDZISŁAW MACHOWSKI, JAN NIELUBOWICZ

BADANIA LIMFOGRAFICZNE PO PRZECIĘCIU NACZYŃ CHŁONNYCH U PSÓW

Z Zakładu Chirurgii Doświadczalnej PAN w Warszawie
Kierownik: prof. dr J. Nielubowicz

Dla zrozumienia zmian w krążeniu chłonki, które powstają w obręku chłonnym, badano doświadczalnie za pomocą limfografii rentgenowskiej, krążenie chłonki po przecięciu naczyń chłonnych, odcinkowym ich wycięciu oraz po usunięciu węzłów chłonnych. Badania wykonywano celem uzyskania odpowiedzi na następujące pytania:

1. Jakimi drogami odpływa chłonka z kończyny po przecięciu lub wycięciu naczyń chłonnych na udzie oraz węzła podkolanowego u psa.
2. Jak szybko rozwijają się nowe drogi krążenia chłonki.
3. Czy nowowytworzone drogi chłonne wystarczają dla zapewnienia pełnego odpływu chłonki z kończyny.

POSTĘPOWANIE

Badania przeprowadzono u 35 psów mieszańców w 7 grupach.

W grupie I u 5 psów odcięto w obu kończynach i pozostawiono niepodwiązane naczynia chłonne doprowadzające węzła podkolanowego.

W grupie II przecięto u 5 psów poprzecznie węzeł podkolanowy, nie zeszywając przeciętych powierzchni.

W grupie III wycięto u 5 psów węzeł podkolanowy, pozostawiając niepodwiązane naczynia chłonne do- i odprowadzające.

W grupie IV wypreparowano u 5 psów pęczek naczyniowy w połowie długości uda, a następnie przecięto naczynia chłonne uda.

W grupie V wycięto u 5 psów 4 cm odcinek naczyń chłonnych uda.

W grupie VI przecięto u 5 psów okrężnie w bliższej części uda skórę, tkankę podskórną i powięź mięśniową oraz wycięto 4 cm odcinek naczyń chłonnych. W ten sposób przerwano wszystkie drogi odpływu chłonki z kończyny.

W grupie VII wykonano ten sam typ zabiegu, co w grupie VI, wycinając dodatkowo podkolanowy węzeł chłonny — miejsce ewentualnych połączeń chłonnożylnych.

U wszystkich zwierząt wykonywano porównawczą limfografię, poza tym w celu uwidocznienia przed operacją nn. chłonnych kończyny, wszystkim psom wstrzykiwano pod skórę grzbietu łapy 1 ml 5% roztworu błękitu patentowego. Barwnik ten przedostawał się wybiórczo do naczyń chłonnych i zabarwiał je na całej długości kończyny aż do okolicy pachwinowej. Barwnik zabarwiał również podkolanowy węzeł chłonny.

W 1, 7, 14, 21, 30 i 60 dni po operacji wykonywano u zwierząt limfografię operowanych kończyn wprowadzając do naczynia chłonnego grzbietu łapy 5 ml Lipiodolu — Ultrafluid. Obserwacje trwały we wszystkich grupach 60 dni.

WYNIKI

Grupa I. W ciągu pierwszych 7 dni po odcięciu naczyń chłonnych od węzła, środek cieniujący ulegał wynaczynieniu w okolicy węzła, nie wypełniając ani jego zatok, ani naczyń odprowadzających. 7 do 14 dni po

operacji widoczne były na limfogramach 3—4 wąskie naczynia chłonne łączące główne naczynia doprowadzające z węzłem. Naczynia te miały średnicę kilkakrotnie mniejszą niż naczynia doprowadzające. Od 30 do 60 dnia po operacji naczynia te ulegały znacznemu rozszerzeniu, a środek cieniujący przepływał swobodnie przez nie do węzła i dalej do naczyń odprowadzających (ryc. 1).

Grupa II. Począwszy od 7 dnia po przecięciu węzła chłonnego środek cieniujący przepływał swobodnie z obwodowej do przyśrodkowej połowy



Ryc. 1. Limfogram w 2 miesiące po odcięciu naczyń chłonnych od węzła podkolanowego psa (miejsce przecięcia zaznaczone strzałką). Widoczne liczne drobne naczynia łączące główne nn. doprowadzające z węzłem.

węzła. Nie obserwowano radiologicznych objawów zastoju chłonki poniżej poziomu przeciętego węzła (ryc. 2).

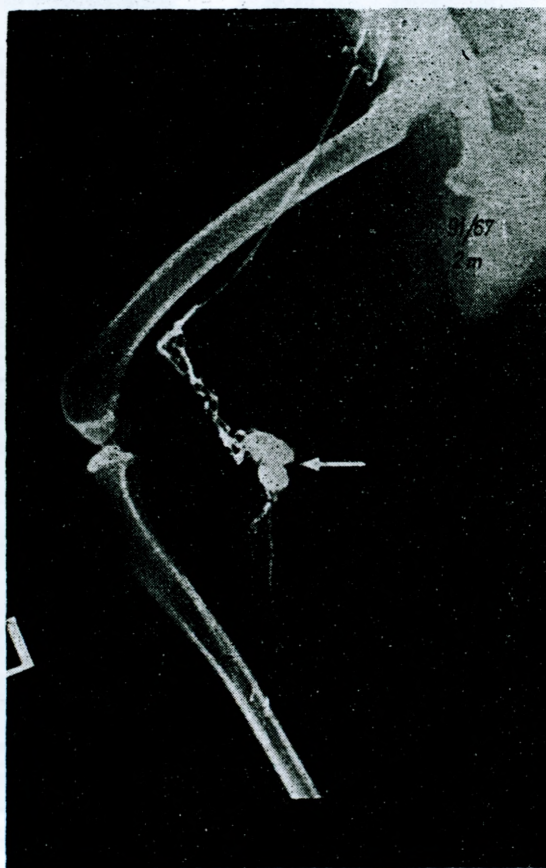
Grupa III. 7—14 dni po wycięciu węzła chłonnego pojawiała się w miejscu usuniętego węzła sieć bardzo drobnych naczyń chłonnych (ryc. 3a). W ciągu następnych 6 tygodni w okolicy węzła pojawiały się 1—2 naczynia o średnicy równej średnicy nn. doprowadzających, jednocześnie znikła sieć drobnych naczyń (ryc. 3b).

Grupa IV. W miejscu przecięcia naczyń chłonnych uda pojawiała się między 7—14 dniem sieć drobnych naczyń chłonnych, przez którą środek cieniujący przepływał swobodnie do naczyń chłonnych biodrowych (ryc. 4).

Grupa V. Po wycięciu 4 cm naczyń chłonnych nie widać było w miejscu wycięcia nowopowstałej sieci drobnych naczyń chłonnych. Natomiast

już od 14 dnia uwidaczniały się na limfogramach naczynia krążenia obocznego, łączące naczynia udowe z naczyniami biodrowymi (ryc. 5). Naczynia te ulegały stopniowo rozszerzeniu i po okresie 2 miesięcy stanowiły główną drogę odpływu chłonki.

Grupa VI. W okresie od 1 do 14 dnia po przecięciu skóry, tkanki podskórnej, powięzi oraz wycięciu naczyń chłonnych uda naczynia chłonne kończyny ulegały stopniowemu rozszerzeniu, zastawki ich stawały się niewydolne, środek cieniujący cofał się do naczyń chłonnych skóry (tzw. po



Ryc. 2. Limfogram w 2 miesiące po poprzecznym przecięciu węzła podkolanowego. Prawidłowy przepływ środka cieniującego przez miejsce przecięcia (strzałka).

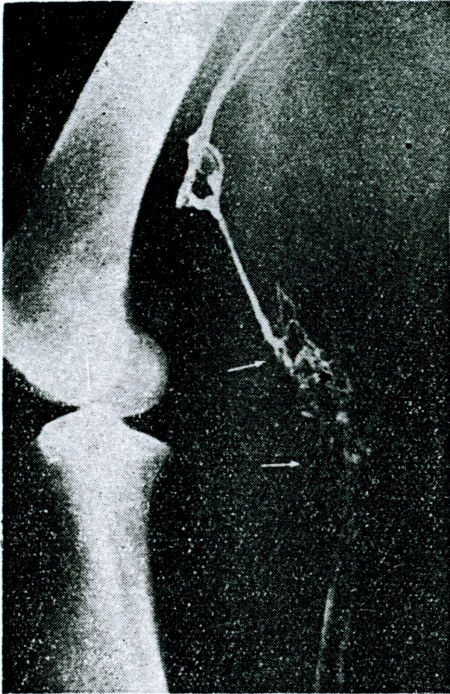
angielsku „dermal backflow”) (ryc. 6). W 2 i 4 tygodniu po operacji widoczne były w miejscu rany operacyjnej liczne, bardzo drobne naczynia, którymi środek cieniujący przepływał powoli do naczyń biodrowych. Radiologicznie objawy zastoju chłonki ograniczone były do bliższej części uda między raną operacyjną a węzłem podkolanowym (ryc. 6).

Grupa VII. W ciągu pierwszych 2 tygodni naczynia chłonne całej kończyny ulegały znacznemu rozszerzeniu, środek cieniujący cofał się do naczyń chłonnych skóry goleni i stopy (ryc. 7). W miesiąc po operacji widoczne były w miejscu zagojonej rany operacyjnej nieliczne wąskie naczynia chłonne, którymi środek cieniujący przepływał bardzo powoli do

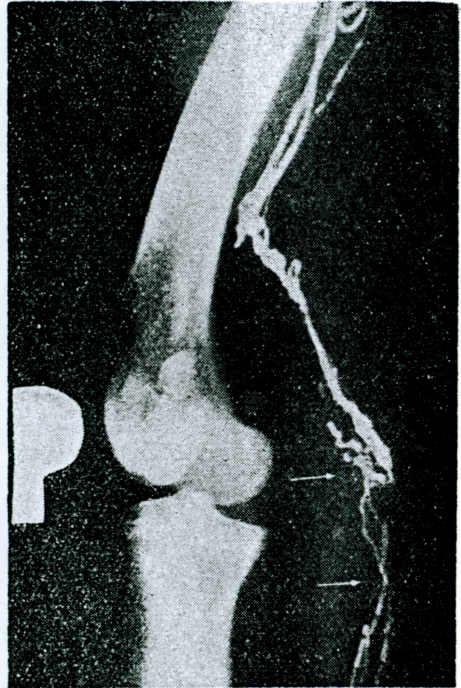
miednicy mniejszej. W ciągu 2-miesięcznych obserwacji objawy zastoju chłonki nie ustępowały, a naczynia chłonne kończyny stopniowo rozszerzały się.

OMÓWIENIE

Rozległe badania krążenia chłonki po przecięciu naczyń chłonnych i nad odrostem naczyń chłonnych prowadzone były w latach 1920—1940 (4, 8, 9, 10, 11). Badania te polegały na bezpośredniej obserwacji odrostu włos-

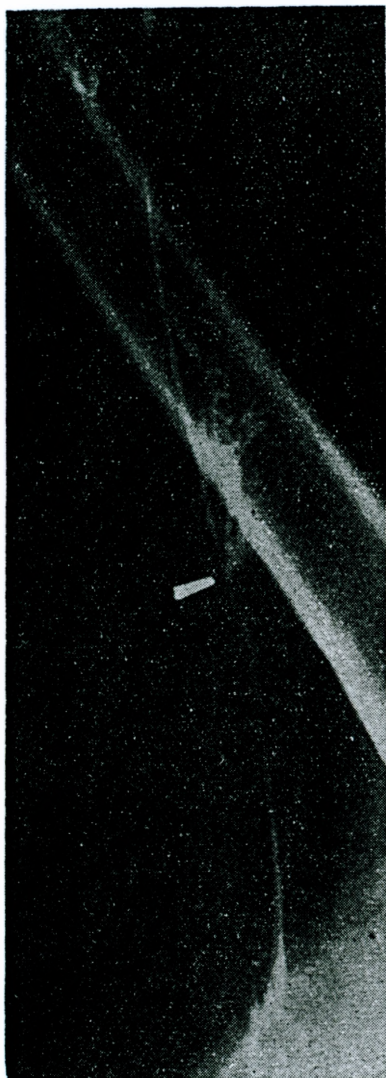


Ryc. 3a. Limfogram w 14 dni po wycięciu węzła podkolanowego, widoczna sieć bardzo drobnych nn. chłonnych.

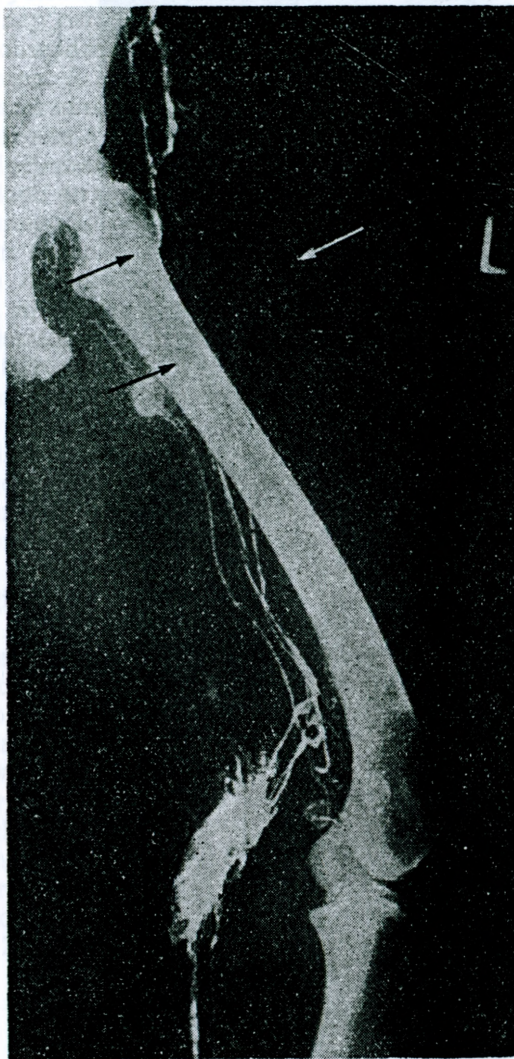


Ryc. 3b. Limfogram w 2 miesiące po wycięciu węzła podkolanowego widoczne dwa duże naczynia łączące końce nn. do- i odprowadzających (strzałki).

niczek i naczyń chłonnych w ranie operacyjnej i w okolicy oparzenia. Obserwacje prowadzono w przezroczystej komorze umieszczanej w ranie. Naczynia chłonne barwiono tuszem. Nie stosowano jeszcze wówczas techniki limfografii rentgenowskiej. Oglądając naczynia bezpośrednio gołym okiem lub pod mikroskopem stwierdzano, że przecięte końce naczyń chłonnych pozostają otwarte przez okres 2—4 dni, a podany do nich barwnik wylewa się natychmiast do rany. Po kilku dniach widać było komórki śródbłonka chłonnego wytwarzające wypustki protoplazmatyczne skierowane w stronę przeciętego przeciwległego końca naczynia chłonnego. Komórki śródbłonka ulegały następnie podziałowi tworząc stopniowo ścianę nowej włosniczki chłonnej. Po kilku — kilkunastu dniach końce przeciętego naczynia chłonnego były połączone. Nowowytworzone



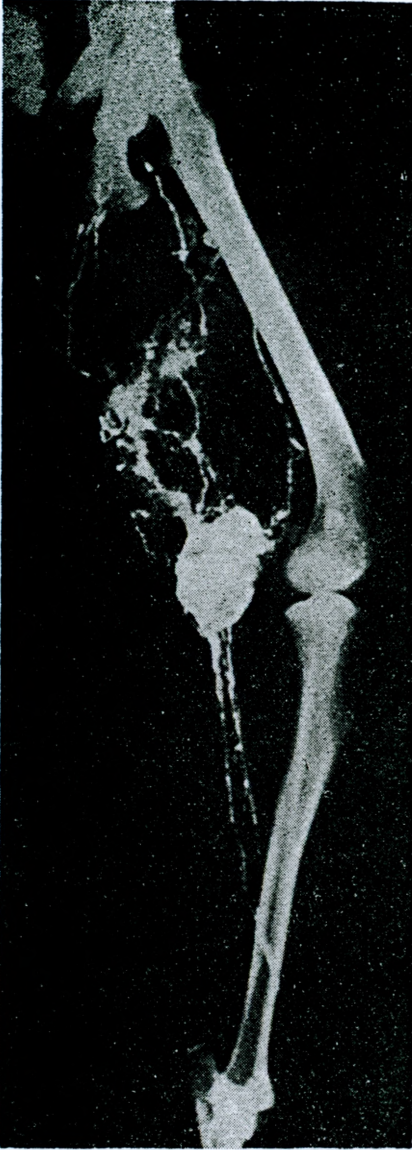
Ryc. 4. Limfogram w 2 tygodnie po przecięciu nn. chłonnych udowych. Sieć drobnych naczyń łącząca końce przeciętych pni chłonnych.



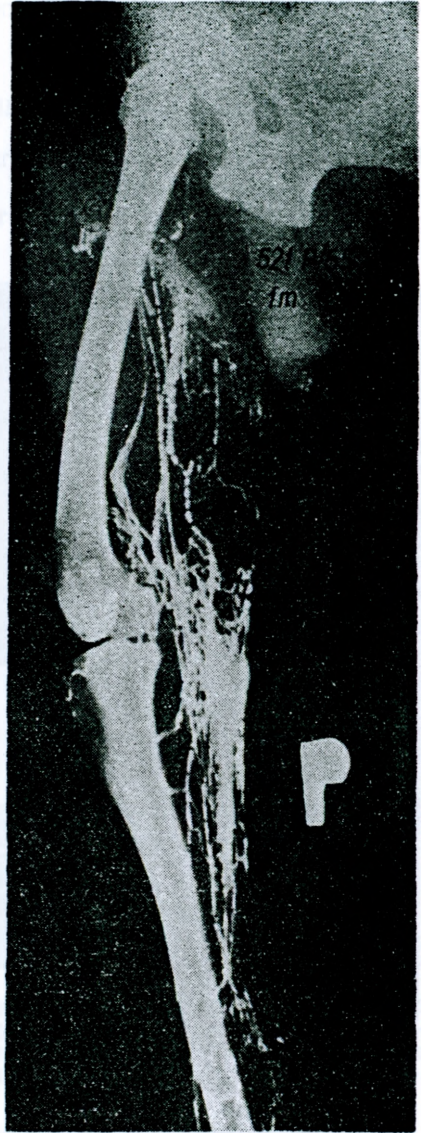
Ryc. 5. Limfogram w 2 tygodnie po wycięciu nn. chłonnych udowych. Czarne strzałki wskazują miejsca wycięcia naczyń, białe strzałki krążenie oboczne.

naczynia chłonne nie posiadały zastawek i wypełniały się wstecznie barwnikiem, naczynia te cechowała nadmierna przepuszczalność ściany. Jeśli ściana była zakażona, znajdował się w niej krwiałek bądź szybko rozrastała się tkanka łączna, proces odrostu naczyń chłonnych był znacznie opóźniony lub nie następował w ogóle. Wielokrotnie wokół miejsca przecięcia naczyń chłonnych pojawiały się naczynia krążenia oboczne, które znikwały z chwilą pełnego przywrócenia przepływu chłonki.

Wprowadzenie do badań układu chłonnego limfografii rentgenowskiej pozwoliło na dokładniejszą obserwację krążenia chłonnego, które ustę-



Ryc. 6. Limfogram w 1 miesiąc po przecięciu skóry, tkanki podskórnej i powięzi uda oraz wycięciu nn. chłonnych uda. Objawy zastoju chłonki w górnej części uda. Widoczne drobne naczynia chłonne w miejscu rany operacyjnej.



Ryc. 7. Limfogram w 1 miesiąc po przecięciu skóry, tkanki podskórnej i powięzi uda oraz wycięciu nn. chłonnych uda i węzła podkolanowego. Objawy zastoju chłonki w całej kończynie.

powąło po przecięciu głównych naczyń chłonnych kończyny oraz po wycięciu węzłów chłonnych. Obserwacje tego rodzaju prowadzono zarówno u zwierząt (1, 2, 5, 6, 7), jak i u ludzi (3). Stwierdzono, że w pierwszych 3—7 dniach po przecięciu naczyń chłonnych dochodzi w kończynie do

znacznego rozszerzenia obwodowych naczyń chłonnych. Ich zastawki stają się niewydolne, a środek cieniujący cofa się w kierunku obwodowym. Po 7—10 dniach odpływ chłonki z obwodowej części kończyny zostaje przywrócony poprzez krążenie oboczne. Z czasem naczynia krążenia oboczne ulegają stopniowemu rozszerzeniu, jeśli nie doszło do połączenia przeciętych końców naczynia, pozostają główną drogą przepływu chłonki. Zwykle jednak w miejscu przecięcia naczyń rozwija się sieć drobnych naczyń, które łączą po 7—21 dniach przecięte końce głównego naczynia. Odrost (3) i połączenie przerwanego krążenia nie następowało wówczas, gdy w okolicy przecięcia naczyń chłonnych rozwijało się zakażenie.

Po wycięciu odcinka naczyń chłonnych odpływ chłonki następował zawsze przez krążenie oboczne, nie stwierdzono odrostu w miejscu wycięcia. W przedstawionych w piśmiennictwie badaniach zwracano przede wszystkim uwagę na szybkość tworzenia nowych dróg odpływu chłonki i ich anatomię. Stosunkowo mniej uwagi poświęcano zagadnieniu, czy nowe drogi krążenia chłonki wystarczą dla przywrócenia prawidłowego odpływu z kończyny. Z prowadzonych przez nas badań doświadczalnych na psach wynika, że po przecięciu naczyń chłonnych od węzła, po przecięciu węzła oraz po zwykłym przecięciu naczyń chłonnych odpływ chłonki z obwodowej części kończyny zostaje w pełni przywrócony po 7—28 dniach. W żadnym z tego rodzaju przypadków w czasie 2-miesięcznej obserwacji nie było radiologicznych objawów zastoju chłonki w obwodowej części kończyny.

W odróżnieniu od poprzedniej grupy doświadczeń po wycięciu większego odcinka naczyń chłonnych odpływ chłonki odbywał się w ciągu kilku tygodni po operacji tylko przez naczynia krążenia obocznego. Odpływ ten był jednak niedostateczny, o czym świadczyło rozszerzenie obwodowych naczyń chłonnych, niewydolność ich zastawek, a niekiedy także wsteczny prąd chłonki do skóry. Szczególnie widoczne było to u psów po przecięciu wszystkich dróg chłonnych kończyny. W miejscu przecięcia pojawiały się na limfogramach po 2—3 tygodniach pojedyncze wąskie naczynia chłonne. Przepływ środka cieniującego był jednak przez nie bardzo powolny. Obwodowe naczynia chłonne były znacznie rozszerzone, z niewydolnymi zastawkami. Zastój chłonki nie ustępował nawet po 2-miesięcznej obserwacji.

WNIOSKI

1. Po przecięciu naczyń chłonnych doprowadzających do węzła, wycięciu węzła oraz zwykłym przecięciu nn. chłonnych w kończynie tylnej u psa przepływ chłonki zostaje przywrócony w 7—28 dni po operacji przez sieć nowych, drobnych nn. chłonnych.

2. Po przecięciu węzła chłonego prawidłowy przepływ chłonki następował już po 7 dniach.

3. Po wycięciu 4 cm odcinka nn. chłonnych odpływ chłonki z kończyny odbywał się w 14—21 dni jedynie przez naczynia krążenia obocznego.

4. Po przecięciu wszystkich naczyń chłonnych kończyny pojawiały się w 21—28 dniu w miejscu rany operacyjnej nowe wąskie nn. chłonne. Odpływ chłonki z kończyny był niedostateczny. Świadczyło o tym nadmierne rozszerzenie obwodowych nn. chłonnych, niewydolność zastawek i wsteczny prąd chłonki do naczyń skóry.

V. Ольшевски, З. Маховски, Я. Нелюбович

ЛИМФОГРАФИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПОСЛЕ ПЕРЕСЕЧЕНИЯ ЛИМФАТИЧЕСКИХ СОСУДОВ У СОБАК

Содержание

Авторы пересекали или иссекали лимфатические сосуды и лимфатические узлы задней конечности у собаки в течение 2 месяцев после операции исследовали при помощи лимфографии пути оттока лимфы из конечности. Этот отток был восстановлен через 3 недели образовавшимися новыми мелкими сосудами в месте пересечения и путем коллатерального лимфообращения. После обширного иссечения лимфатических узлов рентгенологические симптомы застоя лимфы усиливаются в течение первых 2 месяцев несмотря на отсутствие заметного отёка конечности.

W. Olszewski, Z. Machowski, J. Nielubowicz

LYMPHOGRAPHIC STUDIES ON DOGS, SUBJECTED TO TRANSECTION OF LYMPHATIC VESSELS

Summary

Transection of lymphatic vessels or excision of both the lymphatic vessels and lymphonodi of hind legs were carried out by the authors on dogs. Two months later the ways of lymph outflow from the extremity were studied by means of lymphography. It was demonstrated that the lymph outflow was restored and effected through new, small lymphatic vessels regenerated in the site of transection and through collateral circulation. After an extensive removal of lymphatic vessels radiological signs of lymphostasis intensity durring the two first months, despite of the absence of distinct edema of the extremity.

PIŚMIENNICTWO

1. *Arnulf G., Benichoux R., Losson, Morin, Baronne*: Données experimentales sur la ligature des lymphatiques étudiée par lymphangiographie. *Minerva Cardioand. Europ.*, 1955, 3, 57. — 2. *Bellman S., Oden B.*: Regeneration of Surgically Divided Lymph Vessels. *Act. Chir. Scand.*, 1958/59, 116, 99. — 3. *Chappa S., Galli G., Luciani L., Severini A.*: Considerations on the Restoration of the Lymphatic Circulation after pelvic Lymphadenectomy. *Surg. Gyn. Obst.*, 1965, 120, 323. — 4. *Clark E. R., Clark E. L.*: Observation on the new growth of lymphatic vessels as seen in transparent chambers introduced into the rabbits ear. *Am. J. Anat.*, 1932, 51, 49. — 5. *Collette J. M., Toussaint R.*: Lymphographie experimentale apres lymphadenectomie. *Minerva Cardio-Ang. Europ.*, 1955, 3, 3, 118. — 6. *Danese C., Howard J., Bower R.*: Reperation of Lymphatic Vessels a Radiographic Study. *Ann. Surg.*, 1962, 156, 61. — 7. *De Luttio O., Sabaino D., Fonda G.*: Rigenerazione dei linfatici dopo la loro interruzione totale. *Arch. Ital. Chir.*, 1953, 77, 369. — 8. *Eloesser W.*: Obstruction of the Lymph Channels by Scar. *J. Amer. Med.*, 1923, 81, 1867. — 9. *Gray J. H.*: Studies on the Regeneration of Lymphatic Vessels. *J. Anat.*, 1940, 74, 332. — 10. *Mc Master P. D., Hudack S. S.*: The Participation of Skin Lymphatics in Repair of the Lesions due to Incisions and Burns. *J. Exp. Med.*, 1934, 60, 479. — 11. *Reichert F. L.*: The Regeneration of the Lymphatics. *Arch. Surg.*, 1926, 13, 871.

Pracę nadesłano: 6. II. 1968 r.

Adres autorów: Warszawa, ul. Nowogrodzka 59, I Klinika Chirurgiczna.