

## **ADENOPATIA MEDIASTINALĂ DIN INSUFICIENȚA CARDIACĂ CONGESTIVĂ. CONSIDERAȚII ANATOMICE**

**MÎNDRILĂ ION<sup>1</sup>, PIRICI DANIEL<sup>2</sup>, MĂRGINEAN OVIDIU MARCEL<sup>1</sup>,  
MELINTE PETRU RĂZVAN<sup>1</sup>**

**1 Catedra de Anatomie, UMF Craiova**

**2 Catedra de Histologie, UMF Craiova**

### **Rezumat**

*INTRODUCERE. O serie de observații clinice au evidențiat apariția unei adenopatii pulmonare și traheobronhice la pacienții cu insuficiență cardiacă congestivă. Această adenopatie este reversibilă și dispare de obicei la câteva zile de la instituirea tratamentului pentru insuficiența cardiacă. În lucrarea de față ne propunem să analizăm morfologia microvascularizației nodurilor limfatice pulmonare și mediastinale cu scopul de a identifica mecanismele care să explice comportamentul acestora în insuficiența cardiacă.*

*MATERIAL ȘI METODA. Am utilizat blocuri cardio-pulmonare recoltate de la cadavre cu istoric de insuficiența cardiacă. Pentru identificarea vascularizației nodurilor limfatice pulmonare am realizat disecția cu microscopul operator a plămănilor injectați cu gelatină colorată la nivelul venelor pulmonare. Am recoltat blocuri ganglionare care au fost prelucrate prin tehnici histologice standard.*

*REZULTATE ȘI DISCUȚII. Am identificat anastomoze voluminoase între circulația venoasă pulmonară și circulația venoasă sistemică, cu traiect tortuos și valve la nivelul extremității sistemice. În zona regiunii medulare a nodurilor limfatice pulmonare și traheobronhice am evidențiat ectazii venoase de dimensiuni variabile, care măresc volumul nodului și reduc zona corticală la o simplă bandă periferică.*

*CONCLUZII. Creșterea de volum a nodurilor limfatice traheobronhice și pulmonare în insuficiența cardiacă se datorează ectaziilor venoase ale venelor din regiunea medulară. Apariția ectaziilor venoase poate fi explicată prin creșterea volumului sanguin în sistemul venos pulmonar, prin dilatarea anastomozele venoase pulmonaro-sistemice și posibila incontinență valvulară. Acest mecanism poate explica modificările nodurilor limfatice pulmonare evidențiate de explorările paraclinice în insuficiența cardiacă congestivă.*

**Cuvinte cheie:** noduri limfatice pulmonare, noduri limfatice traheobronhice, vene pulmonare, insuficiență cardiacă.

## **Mediastinal lymphadenopathy in congestive heart failure. Anatomical considerations**

### **Abstract**

*INTRODUCTION: Many recent clinical observation have revealed the presence of both pulmonary and tracheobronchial lymphadenopathy in patients with congestive heart failure. That lymphadenopathy is reversible and disappears after treatment for heart failure. In this paper we study the venous circulation of tracheobronchial and pulmonary lymph nodes in order to establish the role of vascularization in the reversible mediastinal lymphadenopathy in patients with congestive heart failure.*

*MATERIAL AND METHODS: We studied cardiopulmonary blocks collected during necropsy of cases with a history of congestive heart failure. We have used microscope dissection coupled with colored gelatin injection and light microscopy to define the detailed anatomy of the tracheobronchial and pulmonary lymph nodes circulation.*

*RESULTS AND DISCUSSIONS: We identified large anastomosis between the pulmonary venous circulation and the systemic venous circulation. These anastomoses had tortuous paths and were equipped with valves. In the medullary region of the pulmonary and tracheobronchic lymph nodes, we noticed ectatic veins of variable sizes that increase the volume of the node and reduce the cortical region to a small peripheral band.*

*CONCLUSIONS: The increase of volume of the tracheobronchic and pulmonary lymph nodes in heart failure is caused by ectatic veins in the medullary region. The presence of ectatic veins can be explained by the increase of blood volume in the pulmonary venous system caused by the pulmonary-systemic anastomoses. This mechanism could explain appearance of the tracheobronchial lymphadenopathy in congestive heart failure.*

**Keywords:** pulmonary lymph nodes, tracheobronchial lymph nodes, pulmonary veins, heart failure.

### **INTRODUCERE.**

O serie de studii clinice au semnalat creștere volumului nodulilor limfatici traheobronhici și pulmonari în insuficiența cardiacă stângă congestivă [1,2,3,4]. Această mărire de volum a nodulilor limfatici se corelează cu scăderea fracției cardiace de ejeție și cu creșterea diametrului venei pulmonare superioare drepte [3] și este reversibilă cu inițierea tratamentului cardiac [2,3].

S-a arătat că, la nivel intrapulmonar, sangele venos al elementelor bronhovasculare este colectat în cea mai mare parte de venele pulmonare [5] și că în condiții normale, 80-87% din fluxul venos al cailor aeriene intrapulmonare este preluat de venele pulmonare [6,7]. În prezent se consideră că venele bronhice, tributare sistemului venos azygos, colectează sangele de la nivelul bronhiilor lobare și bronhiilor principale [8].

Intr-un studiu recent am arătat că sângele venos al nodurilor limfatice traheobronhice, porțiunii inferioare a traheei și bronhiilor principale este colectat în cea mai mare parte de ramuri ale venelor pulmonare drepte [9,10]. Studiile experimentale au evidențiat faptul că fluxul limfatic pulmonar prezintă o creștere mult mai accentuată în cazul creșterii presiunii în sistemul venos pulmonar decât în sistemul venos azygos [11,12].

Aceste observații clinice și experimentale sugerează o posibilă implicare a venelor pulmonare în mecanismul apariției adenopatiei mediastinale, în special traheobronhice, evidențiată de examinările imagistice ale pacienților cu insuficiență cardiacă congestivă.

În acest studiu am urmărit aspectele morfologice ale nodurilor limfatice pulmonare și traheobronhice, precum și ale anastomozelor venoase pulmonaro-sistemice în insuficiența cardiacă congestivă.

## MATERIAL SI METODA.

Am utilizat plămâni recoltați în serviciul de necropsie de la cadavre de adult cu moarte subită, cu istoric de insuficiență cardiacă. Aceștia au fost preparați prin metoda de injectare cu o soluție de gelatină marcată cu un trasor colorat, la nivelul sistemului venos pulmonar, urmată de microdisecția cu ajutorul unui microscop operator. Pentru spălarea plămânilor am utilizat tehnica descrisă de Pump [13], pe care am modificat-o pentru a o adapta necesităților impuse de studiul de față. Golirea sistemului vascular de sânge s-a realizat pasiv, prin repetarea unei manevre de umplere-golire a căilor aeriene cu apă de la robinet, până la obținerea unei culori gri-cenușii a plămînilor spălați. Injectarea sistemului venos pulmonar cu soluție de gelatină colorată a fost realizată prin utilizarea metodei Ferreira [14] modificată. Plămânii au fost introduși într-un vas cu apa la temperatura camerei și injectați manual, la nivelul venelor pulmonare, cu o soluție încălzită la temperatura de 60°C de gelatină 30% colorată cu tuș de China (2%) și sulfat de bariu (15%). După injectarea venelor cu gelatină colorată, căile aeriene au fost umplute cu o soluție neutră de formol 10%, iar plămânul a fost fixat într-o baie de formol, timp de 48 h. După fixare, prin plămâni s-au realizat secțiuni de 2 cm, care au fost disecate cu microscopul operator. Din aceste secțiuni au fost recoltate blocuri care au fost prelucrate prin metode histologice uzuale.

## REZULTATE

Anastomozele venoase pulmonaro-sistemice au fost izolate prin microdisecția preparatelor pulmonare injectate cu gelatină colorată la nivelul venelor pulmonare. Analiza macroscopică a evidențiat că aceste anastomoze venoase pulmonaro-sistemice au un traiect sinuos, cu calibrul neuniform, datorat unor stricturi care le conferă uneori aspect moniliform.

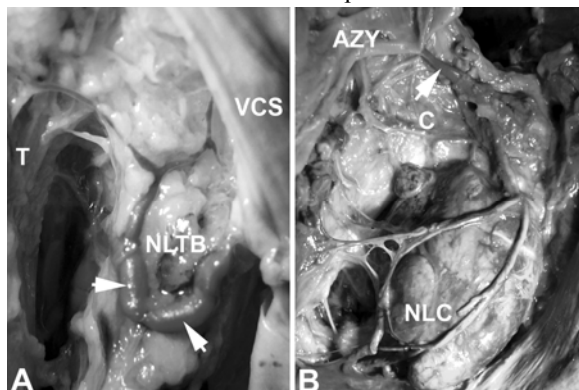
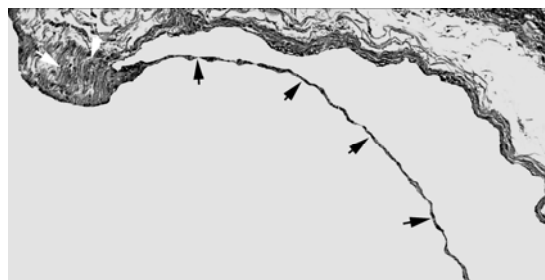


Figura 1. Anastomoze venoase (săgețile albe) cavo-pulmonare (A) și azygo-pulmonare (B). Se observă

blocarea trasorului injectat în venele pulmonare la nivelul deschiderii în venele sistemice. T- trahee; C- carenă; VCS-vena cavă superioară; AZY-vena azygos; NLTB-noduli limfatici traheobronhici; NLC-noduli limfatici carenali.

În urma injectării venelor pulmonare, anastomozele venoase pulmonaro-sistemice prezintă o extremitate pulmonară, bine umplută de gelatina colorată și o extremitate sistemică, cu calibrul mai mic, parțial umplută de gelatina colorată datorită dificultăților de trecere a trasorului la nivelul stricturilor. Secțiunile histologice realizate longitudinal prin aceste zone anastomotice au evidențiat prezența unor valvule care se deschid spre extremitatea sistemică a anastomozelor.



**Figura 2.** Secțiune la nivelul deschiderii în vena cavă superioară a anastomozelor din figura 1A. Se observă prezența unei valvule (săgețile negre) care se prinde de peretele venos la nivelul unei îngroșări a stratului muscular (săgețile albe). colorație HE, ob.x10

La locul de implantare a valvulelor, tunica musculară a anastomozelor venoase pulmonaro-sistemice prezintă o îngroșare cu aspect elicoidal, care la exterior corespunde zonelor stricturate.

Analiza prin microdisecție a nodurilor limfatice pulmonare și traheobronhice a evidențiat o corelație între dimensiunile, numărul și trăsăturile morfologice ale elementelor venoase, pe de o parte și volumul, raportul corticală-medulară și/sau gradul de antracoză a nodului limfatic, pe de altă parte.

În zona medulară a nodului limfatic sunt prezente colectoare venoase voluminoase înconjurate de o rețea venoasă plexiformă, formată din ramuri fine și rectilinii. Ramurile venoase fine și rectilinii vin în contact intim cu pereții sinusurilor limfatice medulare ectaziate și proemină în lumenul acestora.

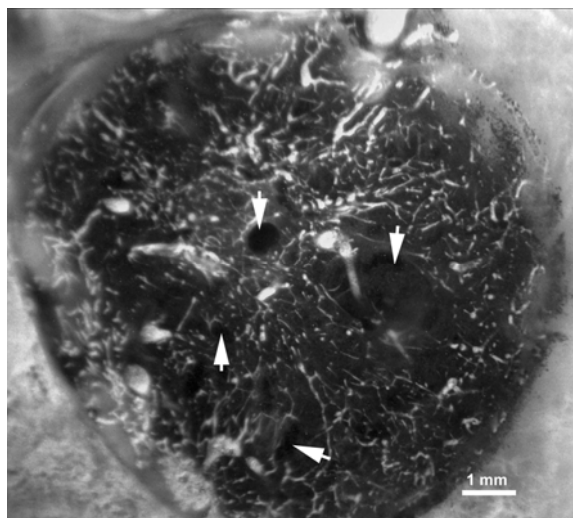


Figura 3. Ectazii ale sinusurilor limfatice medulare ale unui nod limfatic pulmonar (săgețile albe). Se observă gradul crescut de antracoză și reducerea marcată a zonei corticale a nodului limfatic.

Am observat o corelație strânsă între gradul de ectazie al sinusurilor limfatice, al trunchiurilor colectoare venoase din zona medulară și volumul nodului limfatic.

Antracoza prezentă într-un grad mai mare sau mai mic, atât la nivelul nodurilor limfatice pulmonare cât și traheobronhice, este însoțită pe lângă ectazia sinusurilor limfatice, de ectazii ale venelor din regiunea medulară a nodurilor limfatice.

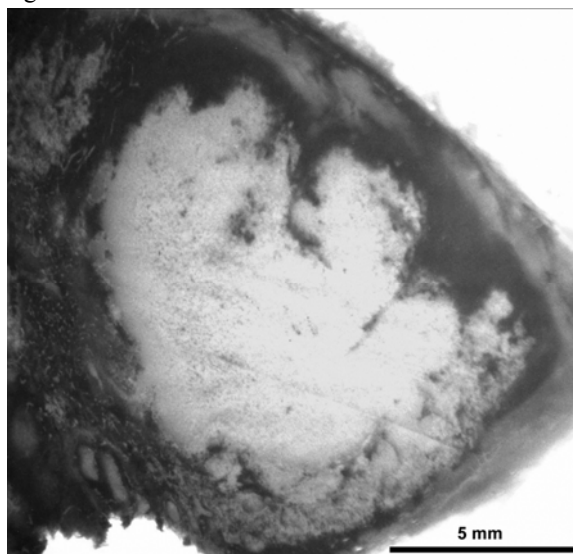


Figura 4. Ectazii venoase la nivelul unui nod limfatic pulmonar evidențiate prin injectarea venelor pulmonare cu gelatină colorată. Se observă reducerea

până la dispariție a corticalei în zonele cu transformare vasculară a nodului limfatic.

Aceste ectazii pot avea grade diferite, putând cuprinde o zonă circumscripă din medulară până la cuprinderea întregului volum al nodului limfatic. În această ultimă situație, nodul limfatic devine foarte voluminos, dar mai păstrează unele benzi de parenchim limfatic normal printre zonele cu ectazii venoase.

## DISCUȚII

Drenajul venos al porțiunii terminale a traheei și nodurilor limfatice traheobronhice este variabil, putând fi asigurat de venele pulmonare (40% din cazuri), de venele sistemice (vena azygos sau vena cavă superioară - 30% din cazuri), sau de vene ale ambelor sisteme (30% din cazuri) (date personale în curs de publicare). Venele bronhice, în accepțiunea clasică [8], sunt prezente doar în situația cu drenaj venos preponderent către venele sistemice. În celelalte situații, există doar anastomoze scurte și cu dispoziție variabilă, între venele sistemice pe de o parte și plexurile venoase ale porțiunii terminale a traheei și nodurilor limfatice traheobronhice, tributare venelor pulmonare drepte, pe de altă parte. Aspectul extern moniliform și prezența îngroșărilor spiralate ale tunicii musculare sugerează prezența unui control sfinteric la nivelul acestor anastomoze venoase pulmonaro-sistemice. Trebuie subliniată prezența unor formațiuni valvulare la extremitatea sistemică a acestor anastomoze, care fac practic imposibilă identificarea anastomozelor prin injectarea de trăsori la nivelul venei azygos sau venei cave superioare.

Au fost descrise o serie de modificări structurale ale nodurilor limfatice mediastinale și pulmonare dependente de vârstă, cauzele fiind antracoza, cu reducerea semnificativă a zonei corticale, sau hialinizarea, care poate ocupa peste 50% din volumul nodului limfatic [15].

Transformarea vasculară a sinusului nodurilor limfatice pulmonare a fost raportată la cazurile cu neoplazie, obstrucție venoasă sau limfatică [16], insuficiență cardiacă congestivă sau pericardită constrictivă [17] și tromboembolism pulmonar cronic [18]. Recent, aceste ectazii venoase au fost descrise și în nodurile limfatice ale plămânilor cu boala veno-ocluzivă pulmonară cronică [19], stabilindu-se ca mecanism de apariție o creștere a presiunii în venele pulmonare.

Prezența valvelor la nivelul anastomozelor venoase pulmonaro-sistemice poate fi considerată un mecanism de protecție împotriva creșterilor presionale sistemice. Incontinența valvulară datorată dilatației anastomozelor poate determina creșterea volumului sanguin în sistemul venos pulmonar și apariția ectaziilor venoase ale nodurilor limfatice pulmonare.

La pacienții cu drenaj venos al nodurilor limfatice traheobronhice preponderent spre venele pulmonare, aceste ectazii venoase sinusale pot explica adenopatia pulmonară și traheobronșică în caz de insuficiență cardiacă congestivă, adenopatie care dispare după tratamentul specific al insuficienței cardiace.

#### CONCLUZII

Creșterea de volum a nodurilor limfatice traheobronhice și pulmonare în insuficiența cardiacă congestivă se datorează ectaziilor venoase din regiunea sinusală a nodurilor limfatice. Apariția ectaziilor venoase poate fi datorată creșterii volumului sanguin în sistemul venos pulmonar, prin dilatarea anastomozelor venoase pulmonaro-sistemice. Acest mecanism explică apariția limfadenopatiei și reversibilitatea acesteia la pacienții cu insuficiență cardiacă congestivă.

Acest studiu a fost susținut de grantul CNCSIS IDEI 2943/2008

#### Bibliografie

- Slanetz PJ, Truong M, Shepard JAO, et al. Mediastinal lymphadenopathy and hazy mediastinal fat: new CT findings of congestive heart failure. *AJR*, 1998, 171:1307-1309
- Ngom A, Dumont P, Diot P, Lemarié E, Benign mediastinal lymphadenopathy in congestive heart failure. *Chest* 2001, 119:653-656
- Chabbert V, Canevet G, Baixas C, et al. Mediastinal lymphadenopathy in congestive heart failure: a sequential CT evaluation with clinical and echocardiographic correlations, *Eur Radiol*. 2004, 14(5):881-9
- Partridge A, Nasser S, Dsik S, Nonmalignant diagnoses in patients. Case 1: Mediastinal lymphadenopathy associated with congestive heart failure. *J Clin Oncol* 2000, 18:2635-2636
- Charan NB, Carvalho P, Anatomy of the normal bronchial circulatory system in humans and animals. In *The Bronchial Circulation*, ed. By Butler J. New York: Dekker, 1992, p. 45-77.
- Charan NB, Thompson WH, Carvalho P. Functional anatomy of bronchial veins. *Pulm Pharmacol Ther*. 2007;20(2):100-3
- Lockhart A, Marthan R, Charan N, et al. Airway circulation in health and disease, *Eur Respir J*, 1996, 9, 1105-111
- Liebow AA, Hales MR, Bloomer WE, Relation of bronchial to pulmonary vascular tree, in *Pulmonary Circulation: An international symposium*, New York, 1958, pp 79-98
- Mîndrilă I, Niculescu M, Mogoantă L, et al. Venous circulation of the bronchial wall, *Romanian Journal of Morphology and Embriology*, 2007, 48(4): 391-394
- Mîndrilă I, Mărginean OM, Niculescu Mihaela, et al. The venous supply of the pulmonary and tracheobronchic lymph nodes, *Revista Română de Anatomie funcțională și clinică, macro- și microscopică și de Antropologie*, 2008, VII(2):158-161
- Wagner EM, Blosser S, Mitzner W, Bronchial vascular contribution to lung lymph flow, *J. Appl. Physiol*, 1998, 85(6):2190-2195
- Stewart RH, Quick CM, Zawieja DC et al. Pulmonary Air Embolization Inhibits Lung Lymph Flow by Increasing Lymphatic Outflow Pressure, *Lymphatic Research and Biology*, 2006, Vol. 4, No. 1 : 18 -22
- Pump KK, Distribution of bronchial arteries in human lung, *Chest* 1972, 62:447-451
- Ferreira PG, Silva AC, Águas AP, et al. Detailed arrangement of the bronchial arteries in the Wistar rat: A study using vascular injection and scanning electron microscopy, *European Journal of Anatomy* 2001, 5(2):67-76
- Murakami G, Histologic Heterogeneity and Intranodal Shunt Flow in Lymph Nodes from Elderly Subjects: A Cadaveric Study, *Annals of Surgical Oncology*, 11(3):279S-284S, 2004
- Cook PD, Czerniak B, Chan JK et al, Nodular spindle-cell vascular transformation of lymph nodes. A benign process occurring predominantly in retroperitoneal lymph nodes draining carcinomas that can simulate Kaposi's sarcoma or metastatic tumor. *Am J Surg Pathol* 19:1010-1020, 1995
- Chan JK, Warnke RA, Dorfman R, Vascular transformation of sinuses in lymph nodes. A study of its morphological spectrum and distinction from

Kaposi's sarcoma. *Am J Surg Pathol* 15:732–743, 1991

18. Meysman M, Diltoer M, Raeye HD et al. Chronic thromboembolic pulmonary hypertension and vascular transformation of the lymph node sinuses. *Eur Respir J* 10:1191–1193, 1997

19. de Montpréville VT, Dulmet E, Fadel É, Darteville P, Lymph node pathology in pulmonary veno-occlusive disease and pulmonary capillary hemangiomatosis, *Virchows Arch* 453:171–176, 2008