

ARTICOLE ORIGINALE



VASELE ȘI NODULII LIMFATICI CA COMPONENTE INDISPENSABILE ALE SISTEMULUI ENDOECOLOGIC AL ORGANISMULUI

LYMPHATIC VESSELS AND NODULES AS INDISPENSABLE COMPONENTS OF THE BODY'S ENDOECOLOGICAL SYSTEM

Mihail Ștefanet*USMF „N. Testemițanu”, Catedra de anatomie a omului***Rezumat**

Organismul uman constituie un sistem complex, polifuncțional, care realizează și funcții epurative, contribuind astfel la realizarea problemelor endoecologice. Sistemul limfatic este unica cale de drenare și de dezintoxicare a organelor și țesuturilor. Eficacitatea drenării depinde de gradul de dezvoltare a rețelilor capilare limfatice, de tipul de structură a vaselor limfatice și de particularitățile morfologice ale limfangionilor. Modificările de structură ale limfangionilor, ce au loc în diferite perioade de vârstă reprezintă un indice al agravării circulației limfatice și descreșterii gradului de drenare a spațiului interstițial.

Summary

The human body represents a complex, multifunctional system that also accomplishes cleaning functions, this way contributing to solving the endoecological problems. The lymphatic system represents the unique way of drainage and detoxification of the organs and tissues. The drainage efficiency depends on the level of development of the lymphatic capillary network, the structure of lymphatic vessels and the morphological peculiarities of the lymphangions. The change in the lymphangions structure, that occurs during different life stages, represents an aggravation index of the lymphatic circulation and a decrease of the draining gradient of the interstitial space.

Actualitatea temei

Problema ecologiei organismului uman este încă foarte puțin studiată, fiind mult determinată de două grupe de factori: primul include miile de substanțe chimice exogene ce pătrund în organism prin căile respiratorii și digestive – diferite medicamente, alcoolul, fumatul, drogurile și al doilea – substanțele chimice ce se formează endogen, în interiorul organismului, în caz de stres de diferită natură.

Este necesar de a conștientiza că organismul uman reprezintă un sistem echilibrat, autoreglabil, care este în măsură să se vindece singur de diferite maladii, dacă sunt create condițiile corespunzătoare legiților naturii și care nu sunt în contradicție cu ecologia organismului uman.

Ecologia omului, conform dicționarului Enciclopedic de termeni medicali, este știința ce studiază legițile generale ale interacțiunii dintre Natură și Om, și elaborarea măsurilor orientate spre optimizarea acestor interacțiuni. Iar endoecologia este știința care studiază și elaborează metode și mijloace ce ne-ar permite de a menține puritatea mediului intern al organismului, asigurând activitatea normală a celulelor, țesuturilor și organelor.

Astăzi poluarea mediului ambiant a atins nivelul critic. Peste tot este chimie, de ce nu ne-am atinge – lipsă de naturalețe, produse artificiale, sintetice, alimentație artificială ș.a.

Organismul uman constituie o sistemă puternică ce posedă multiple funcții, printre care și cele de autoepurare. Însă, în ultimul timp, intoxicația organismului este atât de mare că el nu este în stare de a dezintoxica, neutraliza și elimina toate substanțele nocive. Este stabilit că 30-40% din maladii, în

mediul urban, sunt determinate, în mare măsură, de o mare concentrație a acestor substanțe în lichidul interstițial. Poluarea mediului ambiant duce, la rândul său, la poluarea mediului intern al organismului cu exo- și endotoxine și substanțe nocive de diferită origine – aceasta și determină actualitatea endoecologiei organismului uman și a corecției endoecologice.

De la o limită oarecare a poluării încep a apărea probleme de sănătate. Multe din maladiile organismului uman reprezintă nu altceva decât simptome ale intoxicației organismului. Dacă spațiul interstițial este poluat atunci substanțele nutritive nu pătrund în țesuturi, deoarece are loc blocarea sistemului microcirculator cu deșeuri ale metabolismului, care sporesc vâscozitatea limfei, contribuind astfel la acumularea exo- și endotoxinelor. Prin metode radionucleice s-a demonstrat că 83% din substanțele nocive (nitate, pesticide, toxine) se află nu în ficat, intestine sau rinichi, dar în spațiul interstițial. De aceea, datoria medicului constă în aceea ca, în primul rând, să contribuie la purificarea spațiului interstițial, utilizând metodele endoecologice. Aceste metode constau în accelerarea circulației limfei de la țesuturi și până la primul filtru – prima grupă de ganglioni limfatici unde are loc și filtrația limfei.

Încă academicianul A.I. Bogomolet a declarat că una din problemele principale ale medicinei contemporane este de a ne învăța a administra acea parte a mediului intern în care activează elementele celulare ale organismului și de a utiliza metodele adecvate de însănătoșire prin purificarea, reînnoirea și restaurarea acestui mediu de trai al celulelor. Deci, lichidul interstițial constituie mediul de activitate al celulelor. În spațiul

interstițial substanțele nutritive pătrund nemijlocit din capilarele arteriale. Surplusul de lichid este absorbit din spațiul interstițial prin capilarele limfatice, transformându-se în limfă. Limfa reprezintă lichidul care permanent se formează la drenarea spațiului interstițial în capilarele limfatice. Sistemul limfatic este unica cale de drenare a toxinelor din spațiul interstițial, unde concentrația lor este mai mare.

Deci, în rezolvarea problemelor endoecologice ale organismului, rolul principal revine sistemului limfatic, constituit din capilare limfatice, precapilare, vase limfatice intra- și extraorganice, vase limfatice colectoare, trunchiuri și canale limfatice, și o serie de formațiuni nodulare limfoide. În conformitate cu ultimele investigații în limfologie [6,7,8,10,11], asigurarea purității mediului în care activează celulele, din punct de vedere al evoluției, s-au dovedit a fi mai importante și mai complicate în comparație cu asigurarea nutriției celulelor. Ultimul este asigurat numai de către sistemul arterial, iar funcția de purificare de două sisteme mult mai voluminoase – sangvin și limfatic.

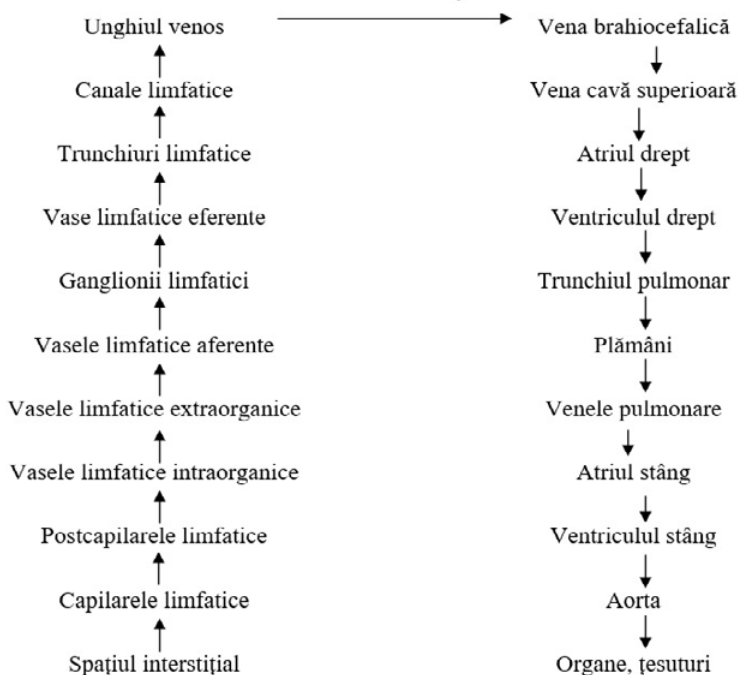
Dacă funcția de drenare a țesuturilor, într-o oarecare măsură, este specifică și pentru sistemul venos, apoi funcțiile de drenare și de dezintoxicare sunt caracteristice numai pentru sistemul limfatic, deoarece în sistemul venos lipsesc mecanismele de prelucrare ale metaboliților celulari. Acest instrument este reprezentat de către nodulii limfatici. Apare întrebarea – de ce

funcția de detoxifiere este strâns legată de cea de drenare? Încă în 1957 I. Rusniak și coautorii au determinat că cantitatea de limfă periferică (limfa care circulă de la capilarele limfatice și până la nodulul limfatic de ordinul I) multiplu depășește volumul limfei ce se varsă prin ductele limfatice în vene. La importanța acestui sistem, în activitatea normală a organismului, la fel și la tratarea și prevenirea diferitor maladii, medicii au atras atenția chiar după ce el a fost descoperit de către Azelius (chirurg Italian) încă în sec. 17. Și dacă medicul spune ”la început curățați organismul și pe urmă o să hotărâm cu tratamentul – aceasta este poziția nu a unui medic dar tradiția tuturor medicilor din antichitate, începând cu Avicena. Și dacă aceasta nu ajută – apoi adresează-te la medic”.

Sistemul limfatic reprezintă sistemul de canalizare a corpului uman, preia din țesuturi deșeurile și le transportă, pentru a fi eliminate din organism prin circulația sangvină. În condiții obișnuite limfa circulă în direcția determinată de sistemul valvular al vaselor limfatice spre unghiurile venoase drept și stâng, unde se varsă în sistemul vascular (schemă).

Acest sistem ne curăță organismul de toxinele acumulate, provenite din alimente poluate, medicamente ș.a. Detoxifierea organismului elimină cauzele multor maladii. Orice tratament necesită a fi început prin curățirea organismului. În caz contrar vom comasa toxinele în adâncurile celulei, în profunzimea țesuturilor [2,6,8,9,14].

Schema circulației limfei



Scopul lucrării constă în stabilirea particularităților morfofuncționale ale vaselor și nodulilor limfatici, în funcție de vârstă și rolul lor în circulația limfei.

Obiectivele explorărilor. În conformitate cu scopul investigației și în baza celor expuse, luând în considerație complexitatea și actualitatea problemei cu valoare teoretică și aplicată au fost definite următoarele obiective: determinarea modificărilor morfologice ale limfangionilor în perioadele de vârstă V (40-59 ani) și VI (60-80 ani), evidențierea schimbărilor ce au loc în nodulii limfatici în aceleași perioade ale vieții postnatale.

Materialul și metodele de investigație. Pentru depistarea și examinarea morfofuncțională a vaselor limfatice (VL) și a nodulilor limfatici din diferite organe ale corpului uman a fost utilizată metoda macromicroscopică de colorare a pieselor anatomice totale cu reactivul Schiff [3,16] Modul de cercetare admite examinarea variabilităților morfologice ale VL și ale limfangionilor, a modificărilor ce au loc în diferite perioade a ontogenezei postnatale, la fel, și determinarea parametrilor morfometrici veritabili ai limfangionilor, care determină viteza circulației limfei în diferite organe și segmente ale corpului uman. După aceste valori se pot trage anumite concluzii despre activitatea motorie și cea de depozitare a VL, de determinat VL

active și pasive, și concomitent rolul lor în circulația limfei.

Rezultate și discuții

Către unul din multiplele componente ale sistemului endoecologic al organismului se referă și cel limfatic, care, din punct de vedere morfologic, este cu mult mai desăvârșit decât cel venos și arterial.

Vasele prin care circulă limfa sunt unidirecționale. Ea este pusă în mișcare de tonusul și contracțiile mușchilor scheletici, de contracțiile ritmice ale diafragmei toraco-abdominale, contracțiile tunicii musculare ale vaselor limfatice (în normă sunt înregistrate 8-10 contracții pe minut). Viteza circulației limfatice este cu mult mai mică în comparație cu viteza circulației sangvine. O activitate fizică constantă este foarte benefică circulației limfei, favorizând, de asemenea, și drenajul substanțelor nocive. Spre deosebire de sistemul arterial, veriga inițială a circulației limfei sunt capilarele limfatice.

Vasele limfatice sunt unicele formațiuni vasculare plurisegmentate (fig. 1), la care limfangionii sunt considerați ca microsegmente și ca unitate morfofuncțională a acestui sistem, activitatea cărora este în concordanță cu intensitatea metabolismului tisular și celular [2,4,7].

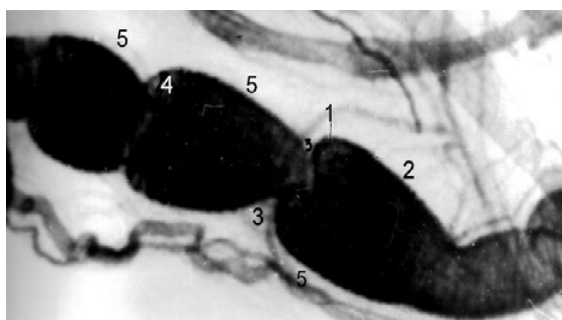


Fig. 1. Limfangioni ai vasului limfatic: 1-sinusul valvular; 2-mașon muscular; 3-bureletul; 4-valvele; 5-limfangioni. Colorat cu reactivul Schiff x 12.

Limfangionul conține toate elementele necesare pentru realizarea pulsației și transportului limfei: două valve, care dirijează direcția circulației, mașonul muscular, care asigură contracțiile limfangionului, prezența rețelelor vasculare para- și perilimfatice, la fel și de tip „vasa vasorum limfaticorum”, existența bogatelor rețele nervoase peri- și paralimfatice (fig. 2).

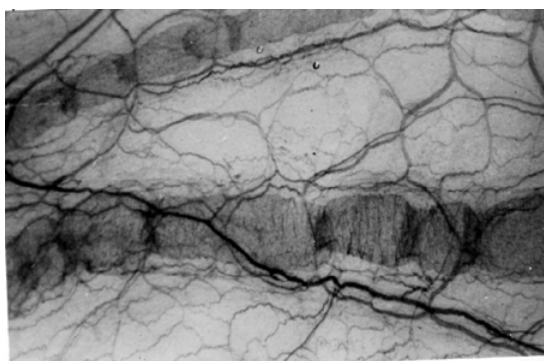


Fig. 2. Rețele nervoase peri- și paralimfatice. Piesă anatomică totală. Colorare cu reactivul Schiff x 18.

Morfofuncțional sistemul limfatic este atașat către căile anatomice aferente de circulație a lichidului interstițial și a limfei spre organele limfoide și este polifuncțional. Este cunoscut faptul că în condiții normale circulația limfei de la organe nu are loc

prin toate vasele limfatice. Ca argument ne servește depistarea a patru tipuri de vase limfatice: 1-vase cu striatii transversale; 2-vase cu un aspect reticular; 3-vase grofate; 4-vase pelucide. Variabilitatea morfologică a acestor vase este considerată ca un fenomen adaptiv și de compensare a funcției sistemului limfatic.

Activitatea motorie și cea de depozitare a vaselor limfatice este determinată de către parametrii cantitativi ai limfangionilor (lungimea, lățimea, volumul și numărul lor). Determinarea numărului și a parametrilor morfometrici ai limfangionilor în diferite perioade ale vieții ne permite să elaborăm unele concluzii despre specificul activității motrice și de depozitare a limfei. Cel mai mare număr de limfangioni de-a lungul unui vas limfatic se observă la vârsta de 20-40 de ani, ce se explică prin particularitățile funcționale ale diferitor organe și prin nivelul înalt al metabolismului, care necesită o activizare a refluxului lichidului tisular de la organ. După cum se menționează [12,13], forma și dimensiunile limfangionilor la prematuri poartă amprente ale involuției și reducerii lor, ceea ce reprezintă un indice al agravării circulației limfatice. Variații de formă, număr și dimensiuni ai limfangionilor denotă un anumit dinamism al VL, a unei ample activități determinate de lipsa unui organ central de propulsare a limfei.

Paralel cu înaintarea în vârstă, rețelele capilare limfatice se deformează concomitent cu deformarea arhitecturii țesutului conjunctiv. Are loc reducția parțială a rețelor limfatice, apariția lacunelor, microchisturilor, dereglarea formării limfei și diminuarea refluxului ei de la organe, prin ce se manifestă marea labilitate și reactivitate a sistemului limfatic, care este foarte sensibil la toate modificările ce au loc în organism în diferite perioade ale dezvoltării postnatale. Este important de a ține cont de aceste modificări în rezolvarea diferitor probleme endoecologice ale organismului, îndeosebi, la persoanele vârstă cărora depășește 50-60 de ani. În conformitate cu schimbările depistate se evidențiază trei perioade de vârstă: 1 – perioada evolutivă, când elementele patului limfatic se dezvoltă treptat și neîntrerupt (de la naștere și până la 16 ani); 2 – perioada de stabilizare relativă (de la vârsta de 20 de ani și până la 50-60 de ani); 3 – perioada involutivă – după 60 de ani.

Se consideră că involuția vârstnică a VL are loc paralel cu modificările de vârstă ale țesuturilor, ale organelor [1,5,11,14,15]. Cercetarea pieselor macromicroscopice demonstrează că concomitent cu înaintarea în vârstă, numărul valvelor scade evident, ceea ce duce la majorarea spațiilor intervalulare și apariția vaselor în structura cărora se observă o alternanță a limfangionilor lungi și scurți, ce poate influența circulația limfei (fig. 3).

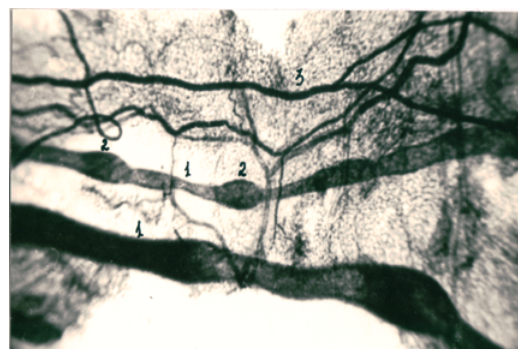


Fig. 3. Modificări de vârstă ce se manifestă prin micșorarea evidentă a numărului de valve în vasele limfatice. 1-vase limfatice; 2-limfangioni; 3-nerv. Colorat cu reactivul Schiff x 8.

Aceste modificări involutive pot fi observate deja la vârsta de 35-40 ani. În această perioadă contururile capilarelor și VL devin neregulate, apar prolabări, dilatări ale pereților, scade numărul de anastomoze, de-a lungul vaselor limfatice se observă dilatări ovoide, sferice (fig. 4), deformări localizate în regiunea sinusului valvular al limfangionului.

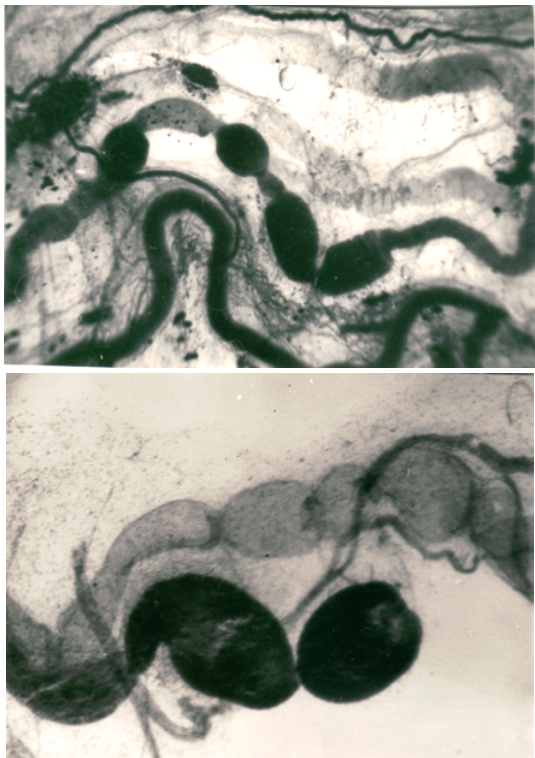


Fig. 4. Apariția diferitor deformări ale vaselor limfatice în perioada a V-a a ontogenezei postnatale. Colorat cu reactivul Schiff x 10.

Prin unele vase circulația limfei încetează definitiv. Însă, dacă segmentația vasul limfatic în limfangioni s-a păstrat, atunci se poate considera că aparatul contractil și-a menținut capacitățile sale funcționale necesare pentru asigurarea circulației limfei.

În senectute, fenomenele de reducere ale rețelelor capilare limfatice sunt și mai pronunțate (fig. 5), ce ne reflectă descreșterea gradului de drenare a organelor și țesuturilor.

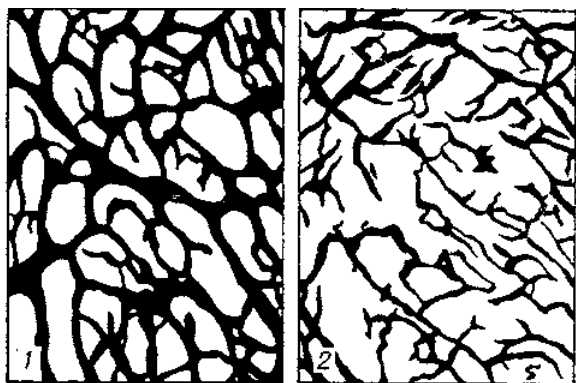


Fig. 5. Rețele de capilare limfatice: 1-la maturi și 2-la senectute (după A.V.Borisov).

În figurile 6 și 7 se observă deformarea limfangionilor, strangularea unilaterală și neuniformă a buretului și, ca consecință, are loc diminuarea elasticității pereților acestor vase.

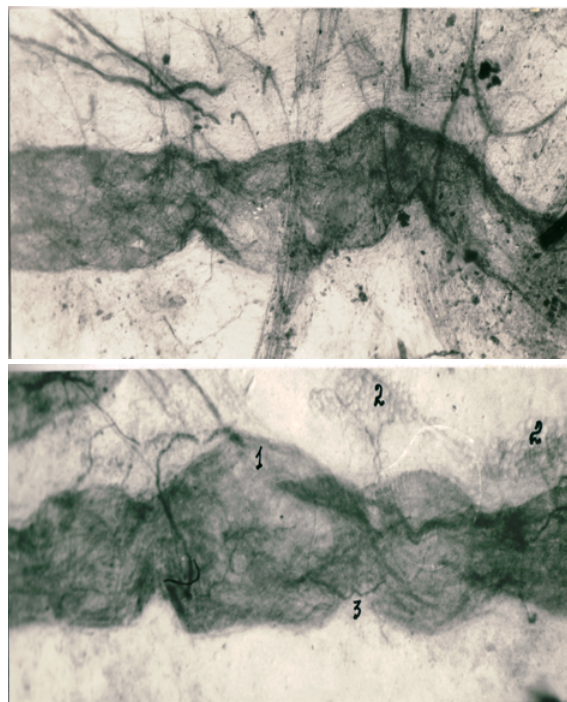


Fig. 6 și 7. Modificări de vârstă ale limfangionilor (perioada a 6-a de vârstă). 1-limfangion; 2-lobuli de țesut adipos; 3-nervi ai limfangionilor. Colorat cu reactivul Schiff x 6.

Pentru involuția vârstnică sunt specifice și deformările cisternelor limfatice (fig. 8) și a vaselor ei aferente și eferente, care duc la scăderea vitezei circulației limfei și, concomitent, la dereglarea funcțiilor endoecologice ale sistemului limfatic. Modificările involutive în patul limfatic contribuie la dereglarea funcțiilor contractile ale limfangionilor, la perturbarea circulației limfei, la acumularea diferitor toxine și, în consecință, la apariția diferitor maladii.

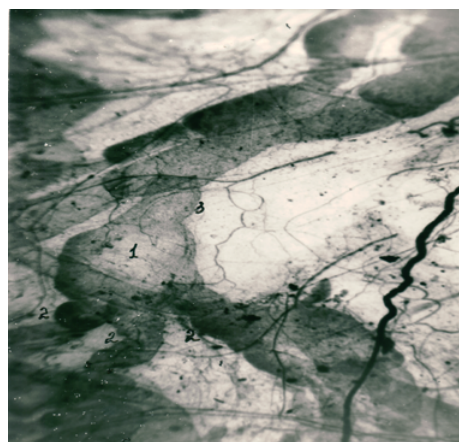


Fig. 8. Modificările de vârstă (perioada a VI) a cisternelor limfatice. 1-cisternă limfatică; 2-vase limfatice aferente; 3-vas limfatic eferent. Colorat cu reactivul Schiff x 6.

În caz de embolie sau secționare a vaselor limfatice, precum și la extirparea chirurgicală a nodulilor, se dereglează și circulația normală a limfei prin sistemul limfatic. Însă, acest sistem dispune de formațiuni funcționale, datorită cărora curentul limfatic dereglat se restabilește. În aceste cazuri, în circulația limfatică se încadrează vasele limfatice accesorii care pot deveni căi principale și, ca rezultat, limfa începe să circule prin căile colaterale, ocolind obstacolele din calea principală.

În dezvoltarea circulației limfatice colaterale sunt determinate trei etape:

a – etapa precoce (primele două săptămâni), calea limfatică principală nu funcționează și în circulație sunt utilizate vasele colaterale și anastomozele preexistente în sistemul limfatic normal;

b – a doua perioadă (săptămânile 3 – 6), sub presiunea limfei, vasele înguste ale rețelelor limfatice se dilată și apar căi colaterale noi, iar la nivelul căilor limfatice întrerupte încep să se dezvolte anastomoze noi care, parțial, încep să unească sectoarele vaselor limfatice întrerupte;

c – perioada a treia (6 săptămâni – 6 luni și mai târziu), prin intermediul anastomozelor nou-formate, are loc restabilirea deplină a căilor limfatice întrerupte.

Astfel, circulația limfatică colaterală constă în restabilirea curentului dereglat al limfei prin mobilizarea căilor accesorii vecine, care există în normă sub formă de vase de rezervă și prin dezvoltarea vaselor noi limfatice sub formă de anastomoze, care unesc vasele întrerupte.

Eficacitatea drenării limfatice și plasticitatea patului limfatic se manifestă prin circulația colaterală a limfei. Un rol însemnat în redistribuirea și reglementarea circulației limfei revine anastomozelor, cisternelor (fig. 9) și șunturilor limfatice (fig. 10), la nivelul cărora are loc un proces complicat de repartizare a limfei în diverse condiții fiziopatologice.

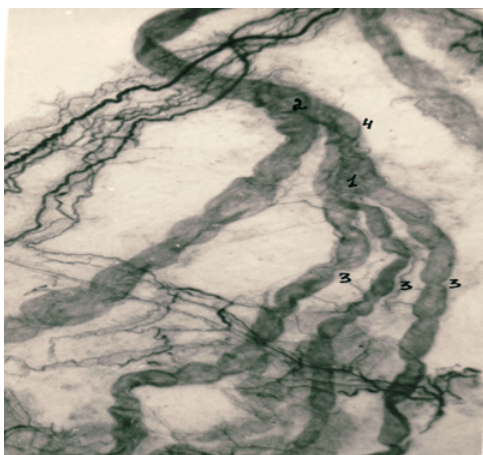


Fig. 9. Cisterne limfatice ca component activ în reglementarea circulației limfei: 1-cisterna caudală; 2-cisterna cranială; 3-vase limfatice aferente; 4-vas limfatic eferent. Colorat cu reactivul Schiff x 8.

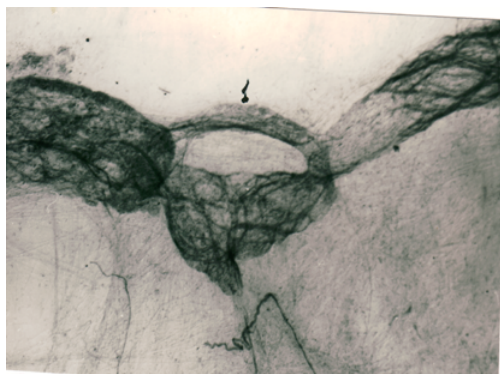


Fig. 10. Șunt limfatic (1) în peritoneul visceral. Colorat cu reactivul Schiff x 12.

Una din problemele cheie ale limfologiei contemporane reprezintă investigațiile bazelor morfofuncționale ale circulației limfei. Cercetările efectuate în ultimii ani afirmă că factorul

principal care contribuie la circulația limfei este capacitatea de contractilitate a limfangionilor [12,13]. Autorii au demonstrat că în caz de limfedem contractilitatea limfangionilor este scăzută și duce la o dereglare serioasă a circulației limfei, și s-a constatat că în aceste cazuri nici efectuarea anastomozelor limfo-venoase nu ameliorează situația, deoarece este defectat mecanismul de bază al refluxului limfei.

Nodul limfatic (NL), la fel, servește și ca o porțiune, un segment de transport și de reglementare cantitativă și calitativă a circulației limfei. Limfa circulă prin sinusurile nodului, ce constituie continuarea directă a vasului limfatic aferent. Zona hilară a nodulilor este îngroșată și conține un număr mare de miocite, funcția motrică a cărora joacă un rol însemnat în evacuarea limfei de la organe și circulația ei centripetă. Arhitectonica și histotopografia celulelor musculare în vasele aferente și cele eferente este identică. Ele sunt distribuite spiralat. După V.M Petrenco, NL, ca organ al sistemului limfatic, reprezintă un limfangion specializat în structura acestui sistem. Pentru nodulii de ordinul II și III este caracteristic că numărul VL aferente și eferente este aproape egal, iar, uneori, vasele eferente predomină față de cele aferente.

Un grup deosebit de vase limfatice sunt cele ce fac legătura dintre NL în interiorul grupei de noduli, numite vase internodulare, prin care are loc circulația colaterală a limfei. Ele se referă la grupul de vase musculare (fig. 11) cu limfangioni scurți, de formă cilindrică, cu dimensiuni egale, aparat valvular bine dezvoltat, numărul cărora este diferit.

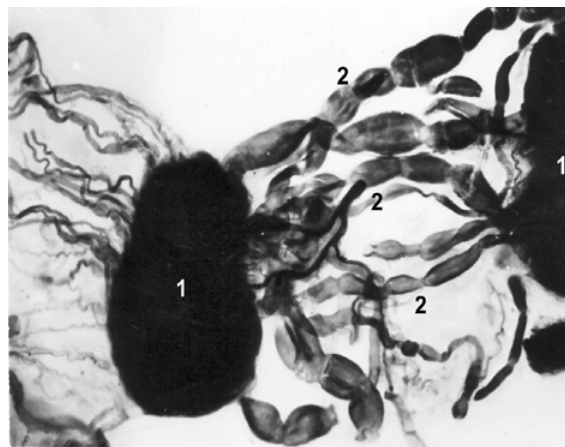


Fig. 11. Nodul limfatic și vase limfatice internodulare: 1-nod limfatic; 2-vase limfatice internodulare. Colorat cu reactivul Schiff x 10.

Numai NL filtrează limfa. Ei sunt localizați pe traiectul vaselor limfatice în spațiile, unde asupra lor influențează pulsațiile vaselor sangvine, mișcările respiratorii, contracțiile musculare ce exercită asupra circulației limfei prin ei. Numărul VL aferente, a celor ce pătrund în NL, este cu mult mai mare decât a celor eferente, iar diametrul vaselor eferente este cu mult mai mare decât a celor aferente. Limfangionii postnodali se deosebesc de cei prenodali, în primul rând prin calibrul și volumul lor mai mare.

Acest raport este caracteristic mai mult pentru NL de ordinul I [M.R.Sapin], ce se află în calea circulației limfei primare.

Paralel cu modificările de vârstă ale VL ele au loc și în NL. La vârstnici, numărul NL scade aproape de două ori în comparație cu persoanele tinere, iar dimensiunile lor cresc și ei devin lentiformi sau segmentați. La vârsta de 70 de ani numărul NL se micșorează de la 400 până la 200, iar cei rămași

activează insuficient – se diminuează capacitățile de filtrare, contractibilitate și, treptat, își pierde funcțiile imunitare [5,9,11]. Modificările histologice se manifestă prin aceea că țesutul limfoid este înlocuit de țesutul conjunctiv și cel adipos, scade numărul de noduli limfoizi, are loc îngroșarea capsulei și a trabeculelor, atrofia miocitelor, ce duce la diminuarea funcției motorii. Distrofia adipoasă a nodulilor creează dificultăți în circulația limfei. Stabilizarea procesului de îmbătrânire are loc la vârsta de 60-75 ani.

Se consideră că în procesul de neutralizare a substanțelor nocive din organism participă trei sisteme homeostatice: limfatic, limfoid și țesutul conjunctiv lax, ce constituie interstițiul – mediul intern al organismului. Un astfel de sinergism funcțional ne permite să privim aceste sisteme ca un complex dren-detoxifier [6,8,11]. Ecologia mediului intern al organismului, în totalmente depinde de sistemul de dezintoxicație, care asigură homeostaza acestui mediu.

Din cele expuse concludem că importanța sistemului limfatic

în patologia generală, cu înaintarea în vârstă crește evident. Se consideră că la baza profilaxiei și tratamentului multor maladii se află metodele ce contribuie la stimularea circulației limfei [8,9] și de drenare a țesuturilor. Teoria despre administrarea umorală în sistemul – capilar arterial – interstiții – capilar limfatic – ar permite intensificarea efectivă de dezintoxicare de zeci de ori [10,11].

Din cele expuse, bazându-ne pe rezultatele investigațiilor proprii și luând cunoștință de particularitățile morfologice și funcționale ale sistemului limfatic conchidem: sistemul limfatic, fiind agentul de transport al substanțelor nutritive, reprezintă și unul din componentele sistemului endoecologic al organismului; importanța sistemului limfatic în patologia generală, cu înaintarea în vârstă, crește evident; informațiile obținute pot reprezenta substratul morfologic în baza căruia pot fi elaborate și recomandate metode de corecție și programe de accelerare a circulației limfei.

Bibliografie

1. Masaru Emoto The hidden messages // Русский перевод. - София, 2006. - С. 93.
2. Visser M., Gallagher D., Deurenberg P., Wang J., Pierson R.N., Heymsfield S.B. // Density of fat-free body mass, race, age and level of body fatness // Am. J. Physiol. - 1997. - Vol. 23 (3-6). - P. 01-205.
3. Ștefanec M.I. Metoda de evidențiere a nodulilor limfoizi în preparatele anatomice totale. Brevet de invenție, MD 535 C2, №5055977/14, Chișinău, 1996.
4. Банин В. В. Механизмы обмена внутренней среды. М. Изд-во РГМУ, 2000- 278с.
5. Бородин Ю. И. Лимфатическая система и старение. Фундаментальные исследования. № 5, 2011 с. 11-15.
6. Бородин Ю. И. Лимфатический регион и детоксикация. Морфология, 2005, № 4, с. 25-28.
7. Бородин Ю. И. Естественная интракорпоральная лимфодетоксикация, возможности коррекции // Эндозкол. Мед. - М.: Халхидики, 2002. - С. 55-60.
8. Быков Ф. Т., Диженина И. И., Свиридкина А. Л. Эндозкология, аппаратная физиотерапия. М. Мысль, 2006 -317с.
9. Коненков В. И. Защитные функции лимфатической системы. Хирургия морфология, лимфология. Бишкек, 2007, т 4 №7, с. 15-17.
10. Левин Ю. М. Эндозкологическая медицина и эпицентральная терапия. М. 2000. с. 343.
11. Левин Ю. М. Эндозкологическая медицина. Концепция, методы, результаты. М. 2005, 265с.
12. Левин Ю. М. Прорыв в эндозкологическую медицину. М. 2006. с.199.
13. Петренко В.М. Функциональная анатомия лимфатической системы: Современные представления и направления исследований // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2013. – № 12. – С. 94-97.
14. Петренко В.М. Лимфология как медико-биологическая наука: Современные представления в России и история их формирования // Научное обозрение. Медицинские науки. – 2016. – № 2. – С. 84-90.
15. Топорова С.Г. Особенности системы окологлобального гуморального транспорта при старении / Обзор литературы. Альманах «Геронтология и гериатрия». - М., 2003. - № 2. - С. 90-94.
16. Штефанец М. И. Способ приготовления макромикроскопического препарата лимфатических сосудов. Авт. свид. №1649363.