

# VARIABILITATEA RAPORTURILOR NEUROVASCULARE LA NIVELUL ARCULUI AORTIC

Tamara Hacina

Catedra Anatomia Omului

## Summary

### *Variabilities of neurovascular relationships at the level of the aortic arch*

The author describes a subject of special interest in the surgery of the mediastinum : the positions and relations of the left vagus and left recurrent laryngeal nerve, with special reference in the superior mediastinum , at the level of the arch of aorta. A study was undertaken to identify peculiarities of topography of these nerves related to the type of the human body constitution with applied clinical significance. Variability of both nerves traject, of insertion of the arterial ligament to aorta, as the existence of supernumerary trunk of the left recurrent nerve and thoracic duct lymph were detected.

## Rezumat

Autorul abordează un subiect ce are o anumită importanță în chirurgia mediastinului: localizările și corelațiile nervului vag și ale celui laringean recurent stângi, cu referire la mediastinului superior, la nivelul arcului aortic. Acest studiu a fost realizat pentru a identifica particularitățile anatomotopografice individuale și de tip constituțional ale corpului uman, ce au un rol clinic aplicat. A fost depistată atât variabilitatea traiectului nervilor, a inserției ligamentului aortal, cât și existența a trunchiurilor supranumerare ale nervului recurent stâng și a ductului limfatic toracic.

## Actualitatea

Tendința creșterii cazurilor de pareze și a paralizii ale plicilor vocale în ultimii ani se poate explica prin frecvența sporită a intervențiilor chirurgicale pe organele toracice, ce au legături sintopice cu nervul recurent, în special, pe croșă aortică. La efectuarea mediastinoscopiei, a analgeziei interpleurale, a lobectomiei plămânului stâng, în limfadenectomie, mai ales în plastia arcului aortic, o atenție deosebită necesită evidențierea variabilității traiectului nervului vag și al nervului recurent stângi pentru profilaxia complicațiilor postoperatorii. Chirurgia toracică, în special cea cardiovasculară, sunt asociate cu diferite complicații, inclusiv paralizia coardelor vocale, cauzată de lezarea intraoperatorie a nervului recurent. Traumele intraoperatorii a nervului recurent stâng au loc în 11-32% de intervenții chirurgicale. E de remarcat, că literatura la aceasta temă conține puține informații despre datele antropometrice, ce influențează sintopia organelor mediastinului superior, deși prognozarea preoperatorie a localizației nervului vag și al celui recurent laringean stâng vor contribui la reducerea riscului de deteriorare a lor intraoperatorie.

## Scopul

Diminuarea riscului traumatizării intraoperatorii a nervului vag și al celui recurent laringean stâng pe baza prognozării particularităților individuale ale acestora.

## Obiectivele

1. Studiarea variabilității individuale și de constituție a raporturilor nervului vag și al celui recurent stângi cu arcul aortei și ramurile ei.
2. Contribuția alegerii optime a reperelor pentru vizualizarea intraoperatorie a nervilor sus-numiți.

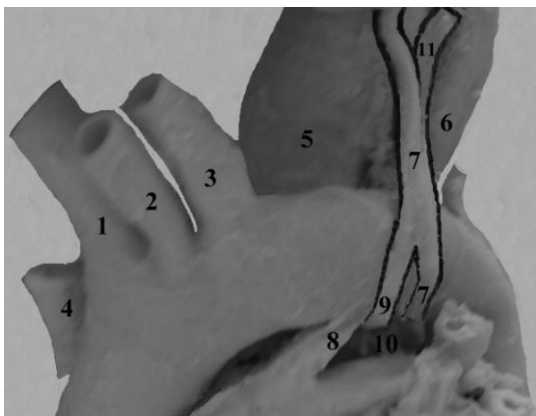
## Materiale și metode

Materialul de studiu include 98 de complexe mediastinale umane ale persoanelor ce diferă ca sex și vârstă și tip constituțional, cel mult 24 de ore după deces. Particularitățile individuale sintopice ale arcului aortic, ale nervilor adiacenți (nervul vag și cel recurent din stânga) și ale

ductului limfatic toracic au fost examinate prin prepararea anatomică și aplicarea metodelor antropometrice. Toate preparatele au fost fotografiate cu camera digitală.

### Rezultatele și discuții

Conform noțiunii, arcul aortic (ArA) este segmentul aortei localizat între originea trunchiului brahiocefalic și artera subclaviculară stângă.



**Fig.1. Arcul aortic brusc curbat.**

1 – trunchiul brahiocefalic; 2 – artera carotidă comună stângă; 3 – artera subclaviculară stângă; 4 – artera pulmonară dreaptă; 5 – traheea; 6 – ezofagul; 7 – nervul vag stâng; 8 – ductul arterial; 9 – devierea atipică a nervului recurent stâng; 10 – nodul limfatic; 11 - nervul recurent stâng.

Numărul și ordinea pornirii ramurilor lui sunt foarte variabile. Acest fapt se explică prin embriogeneza complexă. Arcul aortic poate fi brusc curbat sau ușor curbat. În cel dintâi caz, toate ramurile lui pornesc de la un sector mai scurt decât în situația de curbă aplatisată. Dispersarea ramurilor în arcul plat curbat trebuie să fie luată în evidență în timpul efectuării aortografiei transcarotide. Lungimea medie a arcului aortic este de 4,3 cm. La maturi, cel mai scurt arc observat de noi era de 2,7 cm, iar cel mai lung - de 6.0 cm.

Studiile sintopiei organelor mediastinului superior pe 98 de preparate au demonstrat variabilitatea largă a corelațiilor interorganice și a traiectului nervilor și al vaselor adiacente. Acest fapt are o importanță practică deosebită. Atenție specială a fost acordată momentelor esențiale pentru vizualizarea mai rapidă a nervilor în discuție pe parcursul intervențiilor chirurgicale. Pe de o parte, o asemenea abordare contribuie la profilaxia traumării nervilor, iar de pe altă parte, dacă aceasta a avut loc, la alegerea variantei mai potrivite a tehnicii

neuromicrochirurgicale, în cazul efectuării reinervației. Problema traumării nervilor vag și cel laringean din stânga provoacă discuții largi în rândul clinicienilor [4,6,8].

În linii generale, am obținut rezultate similare, ce se referă la organele adiacente arcului aortic, altor autori:

- anterior, arcul aortei este acoperit de pleura, de marginile anterioare ale plămânilor și de timus;
- în partea anteromedială a nervului vag este situat nervul frenic stâng, în cea anterosuperioară a arcului aortei - vena brahiocefalică stângă;
- mai jos de arcul aortei se află artera pulmonară stângă și bronhul stâng; intersectându-le, arcul aortic urmează în porțiunea descendentă;
- pe semicircumferința anteroinferioară a arcului aortei se inserează ligamentul arterial - ductul arterial (Botall) obliterat;
- în partea posterioară a arcului aortei se situează traheea, esofagul, ductul limfatic toracic;
- de la suprafața superioară a arcului aortic în direcție craniană își iau începutul trunchiul brahiocefalic, artera carotidă comună stângă și artera subclaviculară stângă;
- din dreapta se localizează porțiunea începentă a venei cave superioare;
- din toate părțile arcul aortic este înconjurat de ramurile trunchiurilor simpatice și ale nervilor vagi, ce formează plexul cardiac.

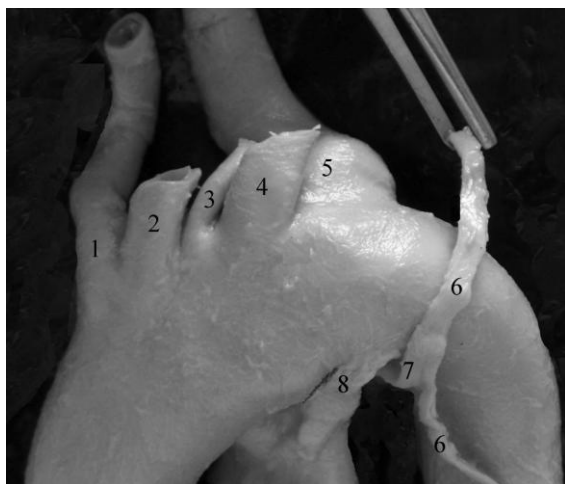
Mai e de completat unele raporturi interorganice, ce au importanță practică. Porțiunea mijlocie a arcului nu este acoperită de pleura, ceea ce e utilizat de medici la efectuarea anesteziei retrosternale a plexului cardiac. Între nervul frenic și nervul vag trece vena intercostală superioară stângă, având o direcție oblică anterosuperioară, iar sub arc se localizează 4-6 noduli limfatici cu mărimea de 0,5-1.0 cm. În interiorul toracelui nervul recurent stâng se află în contact strâns cu aorta, cu traheea, cu atriul stâng, cu bronhul principal stâng, cu esofagul și cu noduli limfatici.

Fiind în contact strâns cu diferite structuri anatomice, nervul vag și cel recurent laringean stângi sunt extrem de vulnerabili atât în condițiile lor patologice, cum ar fi aneurismele aortale, dilatățile atrului stâng în stenoza mitrală sau aortică, tumorile mediastinale, ale bronhiilor principali și ale plămânului stâng, cât și în timpul intervențiilor chirurgicale. Localizarea nervului recurent stâng în contact direct cu artera pulmonară necesită o atenție deosebită în timpul ligaturării și secționii acestui vas. Disecția efectuată între trahee și aortă cauzează tracția nervului recurent stâng, dereglările frecvente ale nervului laringean în timpul mediastinoscopiei se explică prin acest mecanism de leziune indirectă. În cazul unor traumatisme intratoracice sau a tumorilor, cel mai des sunt lezați nervii recurenți, mai ales cel de pe partea stângă.

Clinicienii evidențiază trei zone ce se referă la riscul de deteriorare a nervului recurent stâng:

- a) zona de risc scăzut de-a lungul peretelui drept și înaintea porțiunii superioare a peretelui anterior al traheei;
- b) zona de risc înalt a leziunilor indirecte induse de compresiuni - între partea inferioară a peretelui traheei și aorta;
- c) zona de risc ridicat de vătămare directă - înaintea porțiunii inferioare a peretelui stâng al traheei.

Rezultatele cercetării noastre ne permit completarea informației următoare din sursele



**Fig.2. Arcul aortic ușor curbat cu cinci ramuri.**

1 – trunchiul brahiocefalic; 2 – artera carotidă comună dreaptă; 3 – artera tiroidă ima; 4 – artera carotidă comună stângă; 5 – artera subclaviculară stângă; 6 – nervul vag stâng; 7 - nervul recurent stâng; 8 – ductul arterial.

bibliografice: nervul vag stâng intersectează arcul aortei în partea anterioară, ramura lui - nervul recurent laringean - îl ocolește inferior, lângă ligamentul arterial, apoi posterior și trece prin șanțul traheoezofagian anterior. Astfel, traiectul nervului vag stâng pe fața anterioară a arcului variază de la cel practic vertical la oblic, sub unghiul ascuțit față de planul orizontal (Figg.2,4). Distanța între nervul recurent și ligamentul arterial la fel variază de la contact strâns până la 1.0 cm; iar localizarea acestui nerv în șanțul traheoezofagian se atestă numai în 58% de cazuri. În descrierile clasice nervul vag stâng trece anterior de porțiunea incipientă a arterei subclaviculare stângi și intersectează fața anterioară a porțiunii stângi a arcului aortic.

După rezultatele cercetării noastre în 46% se atestă alte raporturi: în 32% nervul trece lateral până la 2,5 cm; în alte cazuri – mai medial (Figg.2,3,4).

În literatura de specialitate sunt multe descrieri ale traiectului anomalos ale nervului vag stâng și a celui recurent [1,2,7].

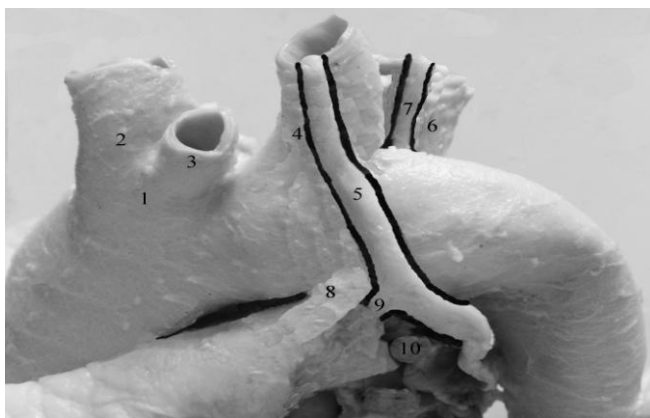
N-a fost depistată proporționalitatea directă între lungimea arcului și a tipului constituțional, între

numărul de ramuri și lungimea arcului.

Nu există legități referitoare la corelațiile neurovasculare în situații cu un număr divers de ramuri ale arcului. Deci localizarea laterală a nervului vag a fost atestată la arcuri cu 3 și 5 ramuri, iar cea medială, în cazul de patru ramuri (Figg.1,2,4). Nici numărul de ramuri nu depinde de forma și de lungimea arcului. Așadar, trei ramuri au fost constatate la arcurile aortice cu o lungime de la 2,7 până la 5,0 cm; patru ramuri – la arcuri cu o lungime de la 4,2 până la 6,0 cm. Au fost constatate arcuri de 5 cm lungime doar cu două ramuri și de 5,7 cm – cu cinci (Figg.2,3). Este evident, corelațiile nervilor adiacenți arcului nu pot fi similare în diferite cazuri.

În regiunea gâtului riscul traumării nervului vag stâng este mai mare decât al celui drept, din cauza particularităților de corelare cu artera tiroidă inferioară. În regiunea toracelui mai frecvent are loc traumarea nervului laringean stâng.

În 88 % de cazuri nervul recurent stâng pornește de la suprafața dorsomedială a nervului vag, în 12% - de la cea medială, pe fața anterioară a arcului. În porțiunea inițială, sub arcul



**Fig.3. Arcul aortic ușor curbat cu două ramuri.**

1 – originea comună a trunchiului brahiocefalic cu artera carotidă comună stângă; 2 – trunchiul brahiocefalic; 3 – artera carotidă comună stângă; 4 – artera subclaviculară stângă; 5 – nervul vag stâng; 6 – traheea; 7 - nervul recurent stâng; 8 – ductul arterial; 9 – originea tipică a nervului recurent; 10 – nodul

aortei, posterior de triunghiul Gross, el contactează strâns cu 3-5 ganglioni limfatici de dimensiuni mari (0.5-1.0 cm). La acest nivel nervul recurent repetă configurația lor, iar în caz de creșterea lor în dimensiuni, se aplatisează esențial, devenind de 2-3 mai subțire decât inițial. Acest fapt poate duce la modificări fonetice, greu diagnosticabile din partea laringelui.

În 10 % de cazuri, nervul recurent este reprezentat de două sau trei trunchiuri.

Conform datelor lui C.Weeks, J.Hinton (1942), acest fenomen este întâlnit în 78% de cazuri; în conformitate cu observațiile pe câini ce aparțin lui Iakovleva I.A. (1966) în 25%.

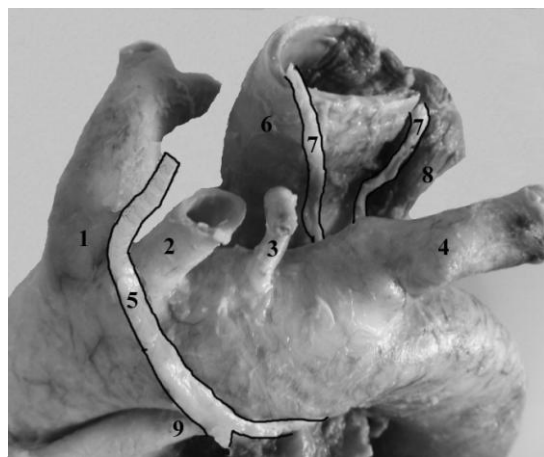
Este evidentă distribuția lor permanentă în plan frontal unul față de altul. Distanța dintre trunchiuri pe fața posterioară a porțiunii concave a arcului aortal variază de la 2 mm până la 5 mm, însă la nivelul feței

ei convexe 10-14 mm (fig.4 ).

Un interes practic prezintă faptul că toate cazurile de trunchiuri supranumerare au fost observate la persoanele de tip constituțional brahimorf. În diferite surse de literatură didactică se descrie divizarea nervului recurent laringean în două ramuri (medială și laterală) la nivelul limitei inferioare a laringelui. Probabil, existența mai multor trunchiuri ale nervului recurent se poate explica prin divizarea lui inferioară.

Am observat o legitate: trunchiurile supranumerare ale nervului recurent stâng se depistează în cazuri în care nervul vag stâng intersectează marginea convexă a arcului aortic în apropierea originii lui (fig. 4). Așadar, pe baza vizualizării intraoperatorii a nervului vag se poate prognoza topografia individuală a nervului recurent stâng, ce la rândul său permite diminuarea riscului de traumare a ultimului.

În studiul nostru au fost depistate variantele ramificării arcului aortic și ale inserției ligamentului arterial, traiectele atipice ale nervului vag stâng și ale nervului recurent, existența trunchiurilor supranumerare ale ultimului, prezența ductului toracic limfatic dublu.



**Fig.4. Arcul aortic plat curbat cu patru ramuri.**

1 – trunchiul brahiocefalic; 2 – artera carotidă comună stângă; 3 – artera vertebrală stângă; 4 – artera subclaviculară stângă; 5 – traiectul atipic al nervului vag stâng; 6 – traheea; 7 – trunchiurile nervului recurent stâng; 8 – ezofag; 9 – ductul arterial.

Descrierea clasică a corelației arcului aortic cu structurile localizate posterior de el este următoarea [9]. Fața posterioară a arcului aortic contactează cu peretele anterior al traheei. Spre stânga, la nivelul de trecere a arcului în aorta descendentă, se localizează ezofagul. În șanțul traheoezofagial anterior trece nervul recurent, iar de-a lungul marginii stângi a ezofagului - ductul limfatic toracic. Figurile 1 și 4 demonstrează variabilitatea raporturilor interorganice a aortei cu organele localizate posterior.

Potrivit observațiilor noastre, localizarea nervului recurent stâng în șanțul traheoezofagial anterior are loc numai în 61%. În 39%, el trece cu 3-10 mm mai medial de șanț, în fața anterioară a ezofagului.

Distanța între trunchiul brahiocefalic și artera carotidă comună stângă variază de la 1 mm până la 6 mm, între artera carotidă comună stângă și artera subclaviculară stângă – de la 2 mm până la 2 cm. Forma, dimensiunile arcului aortic, raporturile dintre ramurile lui nu depind de sex și tip constituțional. Trebuie de remarcat că la normostenici lungimea medie a aortei este de 4,17 cm (cu variabilitatea de la 3,0 cm până la 6,0 cm), iar la brahimorfi 4,12 (cu diapazon de la 3,5 cm până la 4,8 cm).

### **Concluzii**

1. Sintopia organelor mediastinului superior este foarte variabilă, sintopia tipică fiind numai în 50%.
2. Raporturi interorganice tipice se atestă la nervul vag stâng în 54%, la nervul recurent – în 58%, la ductul toracic limfatic – 85%, la ligamentul arterial – în 50%.
3. Nu se observă dependența lungimii arcului aortic, raporturilor dintre ramurile lui, de tip constituțional și sex.
4. A fost constatată numai o legitate, cunoașterea căreia poate contribui la diminuarea cazurilor de traumatizare a nervului recurent: trunchiurile supranumerare ale nervului recurent stâng se atestă numai la persoanele la care nervul vag stâng intersectează limita porțiunii convexe a arcului aortic în jumătatea lui dreaptă

### **Bibliografie**

1. Doyle JL, Watkins HO, Halbert DS. Undescended laryngeal nerve Tex Med 1967;63:53-56.
2. Galetta D, Cesario A, Margaritora S, Granone P. Anomalous intrathoracic left vagus and recurrent laryngeal nerve course. Annals of Thoracic Surgery, 2008, 86(2):654-5.
3. Henry JF, Audiffret J, Denizot A, Plan M. The nonrecurrent inferior laryngeal nerve: review of 33 cases, including two on the left side Surgery 1988;104:977-984.
4. Levi A. C., Masenti E., Nano M.. A contribution to the topographical anatomy of the recurrent laryngeal nerve (nervus laryngeus recurrens) and the mediastinal connective tissue. Surg.and radiol. Anatomy, 1982, Vol. 4, N3, 205-209.
5. Premachandra D.J., Radcliffe G.J., Stearns M.P. Intraoperative identification of the recurrent laryngeal nerve and demonstration of its function. Laryngoscope 1990; 100:94-96.
6. Rowe – Jones J.M., Leighton Sej, Rosswick R.P.. Benign thyroid disease and vocal cord palsy. Ann R Coll Surg Eng 1993; 75(4): 241-244.
7. Sanders George, Uyeda Robert Y., Karlan Mitchell S. Nonrecurrent inferior laryngeal nerves and their association with a recurrent branch. The American Journal of Surgery, 1983, Volume 146, Issue 4: 501–503.
8. Titche L.L.. Causes of recurrent laryngeal nerve paralysis. Arch Otolaryngol 1976; 102 : 259-261.
9. Смоленский В.С. Болезни аорты. Медицина,1964.