

CZU: 616.22-006.04-073.756.8

ANALIZA COMPARATIVĂ A REZULTATELOR DIAGNOSTICULUI RENTGHENOLOGIC A CANCERULUI DE LARINGE PRIN METODA TOMOGRAFIEI DIGITALE MULTISECŢIONALE

Dorina JOVMIR-POPA - doctorand.

Catedra de Radiologie și Imagistică, Universitatea de Stat de Medicină și Farmacie „Nicolae Testemițanu”.
IMSP Institutul Oncologic. Chișinău. Republica Moldova.

Rezumat:

La moment pentru diagnosticul cancerului de laringe cele mai informative metode rentghenologice sunt: Rentghenografia Tradițională (RT), Computer Tomografia (CT). Recent au apărut metode noi de diagnostic rentghenologic bazate pe tehnologii digitale care combină posibilitățile RT cu cele a CT și anume scanarea structurilor anatomice cu reconstrucția digitală a imaginilor obținute. Sunt prezentate datele a 253 pacienți examinați prin diferite metode dintre care au fost selectați pentru studiu conform criteriilor 41 de pacienți examinați prin toate cele 3 metode. Analiza comparativă a demonstrat prevalența metodei CT pentru diagnosticul cancerului de laringe. Metoda Tomosintezei (TS), bazată tot pe scanarea multisecțională cu reconstrucția digitală a imaginilor, demonstrează rezultate foarte apropiate celor de la CT. Astfel examenul prin TS poate fi recomandat pentru diagnostic imagistic primar a cancerului de laringe, dar poate fi folosită și pentru screening-ul persoanelor aflate în grupul de risc.

Cuvinte-cheie: Cancer de laringe, studiu, Rentghenografia Tradițională, Computer Tomografia, Tomosinteza.

Summary: Comparative analysis of rentghenological diagnosis results of larynx cancer by multisectional digital tomography

Currently for the diagnosis of laryngeal cancer the most informative X-ray methods are: Traditional X-ray (RT) and Computer Tomography (CT). Recently, new methods of X-ray diagnosis based on digital technologies have appeared that combine the possibilities of RT with those of CT, namely the scanning of anatomical structures with the digital reconstruction of the obtained images. The data of 253 patients examined by different methods are presented, from which 41 patients examined by all 3 methods were selected for the study according to the criteria. Comparative analysis demonstrated the prevalence of the CT method for the diagnosis of laryngeal cancer. The Tomosynthesis (TS) method, also based on multisectional scanning with digital image reconstruction, demonstrates results very close to those of CT. Thus, the TS examination can be recommended for the primary imaging diagnosis of laryngeal cancer, but it can also be used for screening people in the risk group.

Key-words: Laryngeal cancer, study, Traditional X-ray, Computer Tomography, Tomosynthesis.

Резюме. Сравнительный анализ результатов рентгенологического исследования рака гортани методом мультисекционной цифровой томографии.

В настоящее время для диагностики рака гортани наиболее информативными методами визуализации являются: традиционный рентген (ТР), компьютерная томография (КТ), а с недавних пор - многосекционная цифровая томография (Томосинтез, ТС), которая сочетает возможности ТР и КТ, а именно сканирование анатомических структур с цифровой реконструкцией полученных изображений. Представлены данные о 253 пациентах обследованных всеми 3 методами. Сравнительный анализ показал преимущество метода КТ в диагностики рака гортани. Метод томосинтеза основанный на тот же принцип сканирования тканей с цифровой обработкой изображений, показал результаты, очень близкие к результатам КТ. Таким образом, исследование ТС может быть рекомендовано как метод первичной диагностики рака гортани, который также может использоваться для скрининга людей в группе риска.

Ключевые слова: рак гортани, исследование, традиционный рентген, компьютерная томография, томосинтез.

Introducere. Cancerul laringian reprezintă jumătate din totalitatea cancerelor regiunii otorinolaringologice. Este mai frecvent întâlnit în rândul persoanelor cu vârste cuprinse între 40 și 70 de ani. Incidența maximă a cancerului laringian se află la persoanele peste 60 de ani. Conform datelor literaturii, dintre bolnavii cu neoplasm laringian aproximativ 60% sunt diagnosticați în stadiul primar al bolii, 25% sunt

depistați în stadiul de boală avansată loco-regional, cu apariția diseminărilor ganglionare, iar 15% dintre bolnavi se prezintă la medic în stadiul de boală metastatică [6].

În Republica Moldova cancerul laringian constituie 50% din toate tumorile maligne din regiunea cap și gât. În Republica Moldova cancerul laringelui este diagnosticat 80-85% în stadii avansate, III – IV,

cea ce cere tratament mult mai costisitor și provoacă mortalitate sporită [2]. Din această cauză problema depistării precoce a cancerului de laringe are o importanță majoră. Examenul rentghenologic, în rând cu fibrolaringoscopia, fiind o procedură foarte simplă, poate contribui substanțial la depistarea precoce a cancerului laringelui cu micșorarea mortalității [1].

Examenul rentghenologic a laringelui joacă un rol foarte important în diagnosticul cancerului de laringe, deoarece permite de determinat preoperator volumul tumorii și gradului de afectare a structurilor laringelui. Rentghenografia Tradițională (RT) a laringelui cu efectuarea a doar 3 secțiuni imagistice, folosită și la moment, este depășită cu mult de posibilitățile diagnostice ale Tomografiei Computerizate (CT), care permite efectuarea unui număr mare de secțiuni cu un pas de 1-3 mm., folosirea substanțelor de contrast și reconstrucția imaginilor obținute. [3, 4, 5, 8, 9, 12]

În ultimii ani, datorită avansării tehnologiilor digitale, tot mai pe larg este implementată pentru depistarea diferitor forme de cancer metoda rentghenologică prin Tomografia Digitală Multisețională (Tomosinteza, TS), care este o combinație ingenioasă a metodei RT cu metoda scanării țesuturilor folosită la CT. Metoda Tomosintezei permite efectuarea, ca și în CT, unui număr mare de secțiuni rentghenologice cu un pas de 1-3 mm, cu reconstrucția imaginilor obținute, inclusiv în format 3D. Metoda TS necesită un aparataj cu un cost mult mai mic, comparativ cu CT, cost mai mic de mentenanță și investigație cu o doză de iradiere sub 3 mSv. Fiind mai accesibilă pentru procurarea de către instituțiile medicale raionale, devine cea mai rezonabilă metodă de screening în grupele de risc menționate în Protocolul Clinic Național.

Material și metode. În studiu au fost folosite pentru diagnosticul cancerului de laringe următoarele metode rentghenologice: Rentghenografia Tradițională cu tomogramă (RT), Tomografia Computerizată (CT) și Tomografia digitală Multisețională (Tomosinteza, TS). În toate aceste metode la baza examinării este folosirea razelor X, dar cu posibilități tehnologice absolut diferite.

Rentghenografia Tradițională (RT) ca metodă de investigație a laringelui pentru diagnosticarea tumorilor, a fost pe larg utilizată pentru a stabili volumul procesului patologic, răspândirea lui în profunzime și în țesuturile adiacente. Radiografia simplă (tradițională) a laringelui se realizează în proiecții de profil și frontale care se completează, la necesitate, prin tomogramă (1 secțiune) [12].

Tomografia computerizată (CT) a laringelui oferă o imagine a laringelui în planuri transversale, sagitale și frontale. Tomografia Computerizată, prin scanarea structurilor anatomice a laringelui, lărgeste domeniul de aplicare al tabloului laringoscopic, făcând posibilă determinarea schimbărilor nu numai în mucoasă la

diferite niveluri ale laringelui, dar și în spațiile para-laringiene și în sinusurile piriforme.[4, 7, 11, 13]

Tomografia digitală Multisețională (Tomosinteza) este o tehnologie de imagini cu raze X pentru diagnostic de precizie mare. Este efectuată simplu și rapid (5-7sec.) la o doză de iradiere scăzută (sub 3 mSv). Termenul „Tomosinteza” îmbină „tomografie” și „sinteza”. Este un tip special de tehnologie imagistică care fuzionează în principiul Tomografiei Computerizate cu fascicul de con și formarea multipleror secțiuni tomografice în plan transvers prin mișcare unică a tubului emițător de raze X, cu prelucrarea digital ulterioară a imaginilor pentru a vizualiza partea care este invizibilă pentru radiografia obișnuită.

În *Diagrama 1* este prezentat numărul total de pacienți investigați prin metode radiologice în Centrul Consultativ Diagnostic IMSP IO pe parcursul anilor 2015-2019.

Pe parcursul anilor 2015-2019 în Centrul Consultativ Diagnostic (CCD) a IMSP Institutului Oncologic au fost examinați prin TS 956 pacienți cu patologie de laringe. Din totalul pacienților examinați, conform condițiilor de includere în studiu au fost selectați 253 (100%) pacienți (*Diagrama 2*), care au fost examinați complex prin metoda Rentghenologică Tradițională și prin Tomosinteza, iar din acestea – 41 pacienți au fost examinați și prin CT, iar acest lot de pacienți (n- 41) a permis de efectuat o analiză comparativă a datelor obținute în urma diagnosticul imagistic a cancerului de laringe prin 3 metode: RT, CT și TS.

Rezultate proprii. Semiotica rentghenologică a patologiei laringelui la pacienții examinați prin metoda Rentghenografiei Tradiționale (RT) a depins de regiunea laringelui afectată de procesul tumoral: glota, epiglota, hipoglota, cartilajele laringelui.

Frecvența comparativa a acestor simptome este prezentată și în *Diagrama 3*. Cel mai frecvent, conform datelor din studiu (pentru un lot de 41 pacienți), au fost vizualizate următoarele simptome imagistice: prezența formațiunii tumorale – 64,42%, îngroșare unilaterală a aparatului ligamentar – 48,70%, nivelarea ventriculelor Morgani – 41,46%, închiderea incompletă a aparatului ligamentar și afectarea sinusului piriform unilateral câte – 31,70%, îngroșarea unilaterală a aritenoidelor – 17,07%.

Dezavantajele metodei RT constau în faptul că radiografia de profil de laringe realizată separat nu permite obținerea unei imagini complete a structurilor anatomice, deoarece sunt suprapuse una pe alta, iar pliurile sunt vizibile sub formă de două umbre de grosime diferită, ceea ce duce la obținerea unor imagini „șterse”, neclare și neinformative. În aceste cazuri sunt necesare examinări suplimentare, care necesită mărirea sarcinii radioactive la pacient.

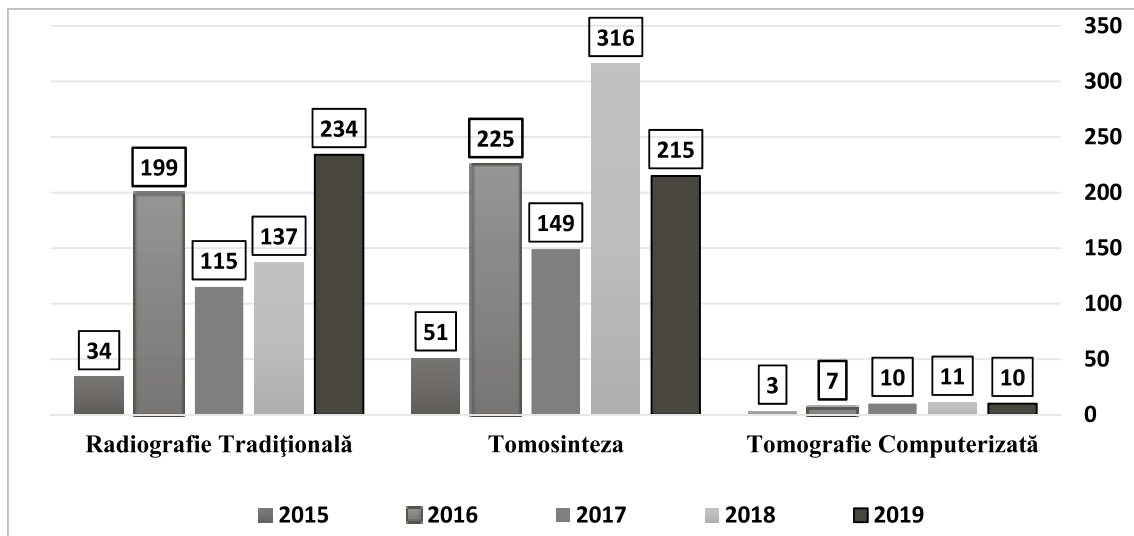


Diagrama 1. Exprimarea grafică a numărului pacienților investigați la laringe prin metodele rentghenologice, în CCD IMSP IO în anii 2015-2019. Prin metoda CT au fost investigați în alte instituții medicale.

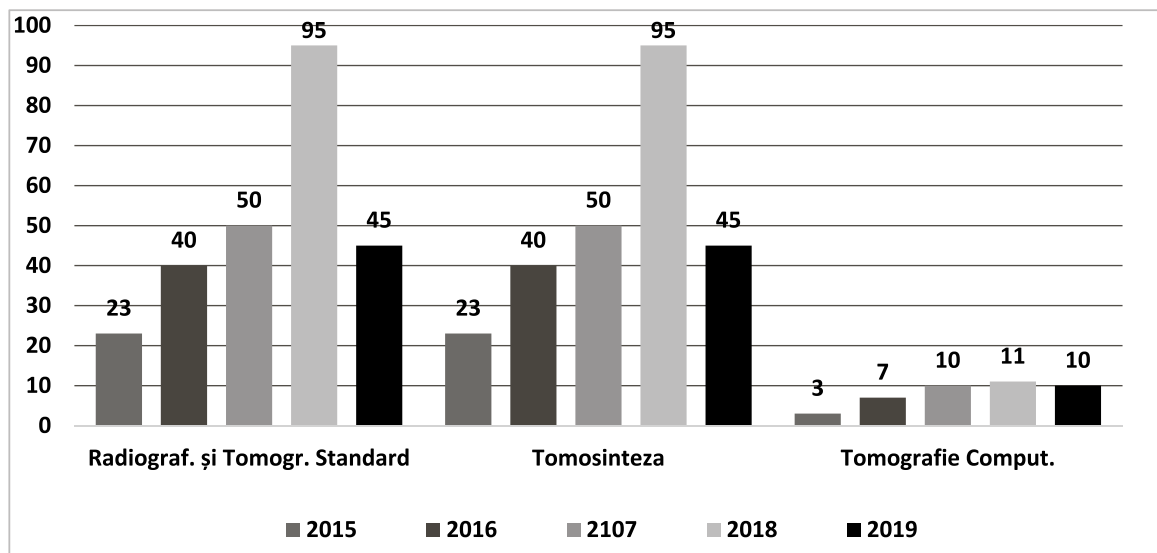


Diagrama 2. Exprimarea grafică a numărului de pacienți examinați anual incluși în studiu (n - 253).

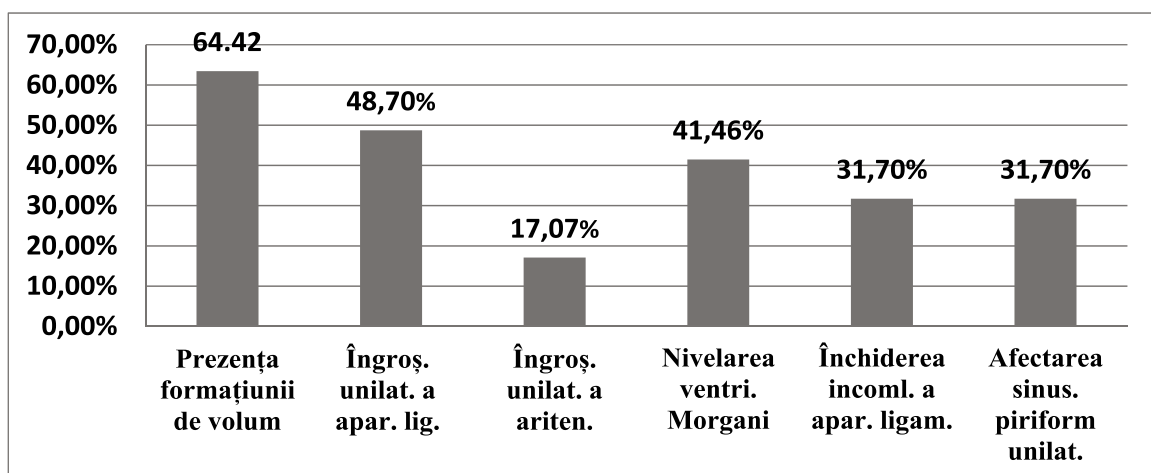


Diagrama 3. Simptomele frecvent stabilite prin Rentghenografia Tradițională la pacienții cu cancer de laringe (n - 41).

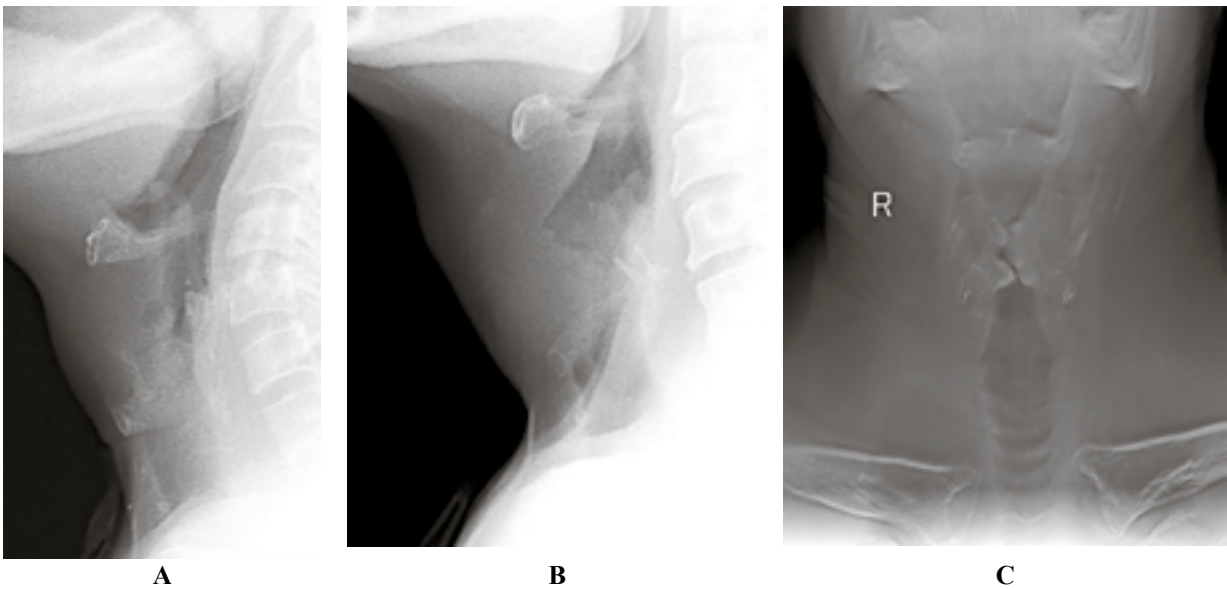


Foto 1. Tabloul imagistic în caz de examinare prin metoda Renghenologică Ttadițională în incidență laterală a pacientului cu cancer de laringe (A, B) și Tomografie (C).

A - Spațiul pre și retrocondral nu este dilatat. Cartilajul cricoid se evidențiază cu conturul anterior și superior șters, întrerupt, neregulat - concreștere în cartilaj.

B - Spațiul precondral nu este dilatat. Cartilajul cricoid nu se evidențiază, în proiecția acestuia opacifiere cu contur șters, neregulat, ce ușor voalează spațiul retrocondral - concreștere în cartilaj.

C - Tabloul imagistic la examinarea cancerului de laringe prin metoda Tomogramei liniare Tradițională. Pe dreapta îngroșarea moderată a aparatului ligamentar, ușor asimetric, mai evident coarda vocală adevărată, sinusul Morgani lărgit. Pe stânga aparatul logamentar îngroșat din contul infiltratei cu extindere spre hipofaringe, opacifiere de sinus piriform și ușoară nivelare de spațiu subligamentar. Contur șters, neregulat/

La examinarea laringelui prin CT cele mai frecvente simptome imagistice (pentru un lot de 41 de pacienți), în baza cărora s-a determinat diagnosticul de cancer de laringe (*Diagrama 4*), au fost: prezența tumorii (exofite sau endofite) în 100% cazuri, îngroșarea unilaterală a aparatului ligamentar la fel ca și închiderea incompletă a aparatului ligamentar în 85,36%, nivelarea ventriculelor Morgani în 80,48%

cazuri, afectarea unilaterală a sinusului piriform în 65,85% cazuri și îngroșarea unilaterală a aritenoidelor în 68,29% cazuri. Semiotica rentghenologică depinde de forma de creștere a cancerului - exofită sau endofită (*Foto 2. A, B, C, D*). În toate cazurile tumora era situată în partea superioară sau medie a laringelui și era vizualizată mai clar în cazul fonației sunetului „i”. În alte cazuri componentul exofit era pe „picio-

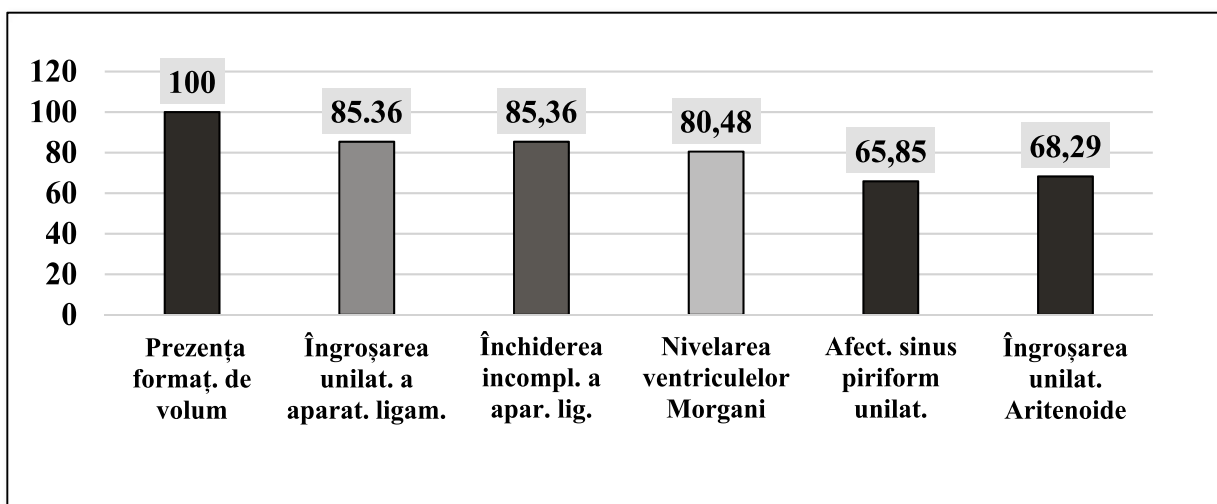


Diagrama 4. Caracteristica frecvenței simptomelor rentghenologice (%) la pacienții cu cancer de laringe examinați prin CT (n- 41).

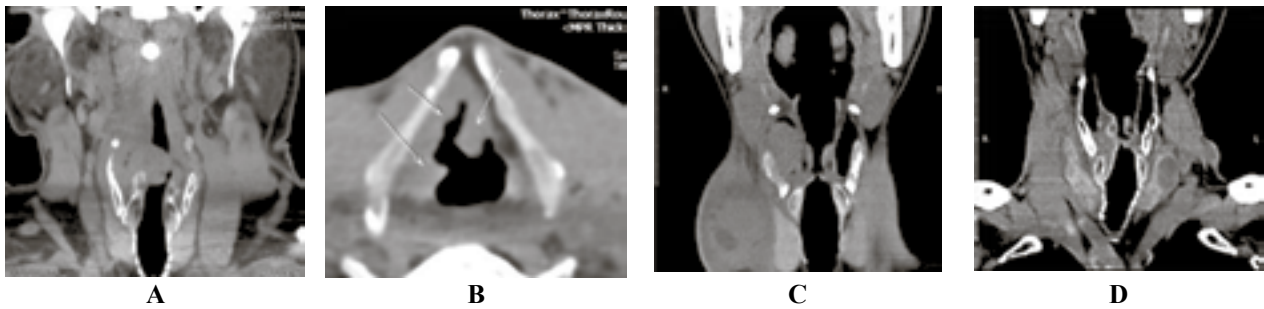


Foto 2. Tablou imagistic în examinare prin metoda Tomografiei Computerizate

A - Secțiune CT plan frontal. La nivelul aparatului ligamentar pe dreapta formațiune care opacifiază sinusul piriform.

B - Secțiune CT plan axial – infiltrarea aparatului ligamentar pe dreapta, cu conturul neregulat. Pe stânga formațiune ce se extinde în lumenul hipofaringelui pe bază lată.

C - Secțiune CT plan frontal – infiltrarea bilaterală a aparatului ligamentar, mai exprimat pe stânga, cu opacifierea sinusului piriform și extindere spre spațiu supraligamentar, structura cartilajului tiroid este neomogenă cu contur incert- distrucție. Pe dreapta în țesuturile moi cervicale se determină formațiune de volum, cu conturul șters, și structura discret neomogenă (distrucție).

D - Secțiune CT plan frontal. Infiltrarea aparatului ligamentar a laringelui pe dreapta, cu extindere pe spațiul subligamentar. Sinusul morgani nivelat. Pe stânga fără particularități. Cervical din ambele părți se determină prezența ganglionilor limfatici măriți în volum.

ruș” și au fost depistate aceste tumori mai des în caz de afectare a coardelor vocale.

Probele funcționale au permis de determinat închiderea incompletă a aparatului ligamentar în 85,36% cazuri: lipsa mobilității în 34,8% cazuri, limitarea mobilității în 50,56% cazuri. În baza informației suplimentare obținute prin CT, volumul intervenției chirurgicale preconizat preoperator a fost schimbat în 28,2% cazuri, iar planul de tratament în 7,3% cazuri.

Examenul prin CT, în comparație cu metoda Rentghenologică Tradițională, este indiscutabil mai informativ în determinarea răspândirii cancerului de laringe, planificarea metodei de tratament și volumului intervenției chirurgicale. În același timp metoda CT cere aparataj medical cu mult mai sofisticat, încăpere special amenajată, mentenanță foarte costisitoare, sarcină radioactivă pentru paci-

ent comparativ mai mare și respectiv costul investiției mai mare.

Semiotica renghenologică în caz de examen prin TS (pentru un lot de 41 de pacienți) deasemenea depinde, ca și în metodele descrise mai sus, de localizarea tumorii (epiglotă, glotă, hipoglotă) și de forma creșterii tumorii: exofită, infiltrativă sau mixtă.

Cele mai frecvente simptome (cu o frecvență mai mare de 50%) depistate la examinarea pacienților cu cancer de laringe prin metoda Tomosintezei sunt prezentate în *Diagrama 5*: prezența formațiunii de volum – 95,12%, îngroșarea unilaterală a aparatului ligamentar 78,04%, nivelarea ventriculelor Morgani – 73,12%, închiderea incompletă a aparatului ligamentar – 78,04%, afectarea sinusului piriform unilateral – 53,65% .

Datele obținute prin cele 3 metode rentghenologice folosite în studiu pentru un lot de 41 pacienți,

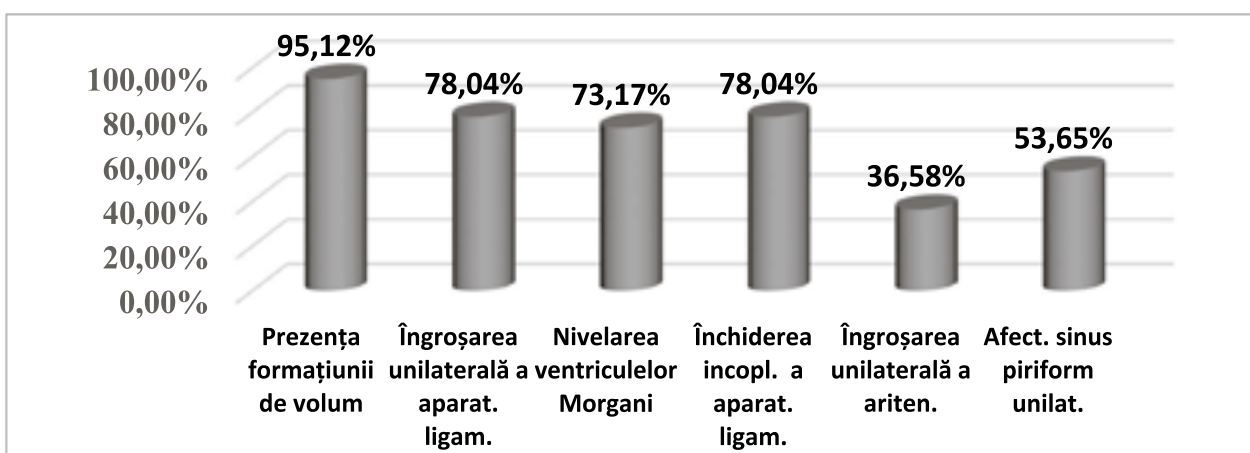


Diagrama 5. Simptomele rentghenologice prezente frecvent în diagnosticul cancerului de laringe prin metoda Tomosintezei (n - 41).

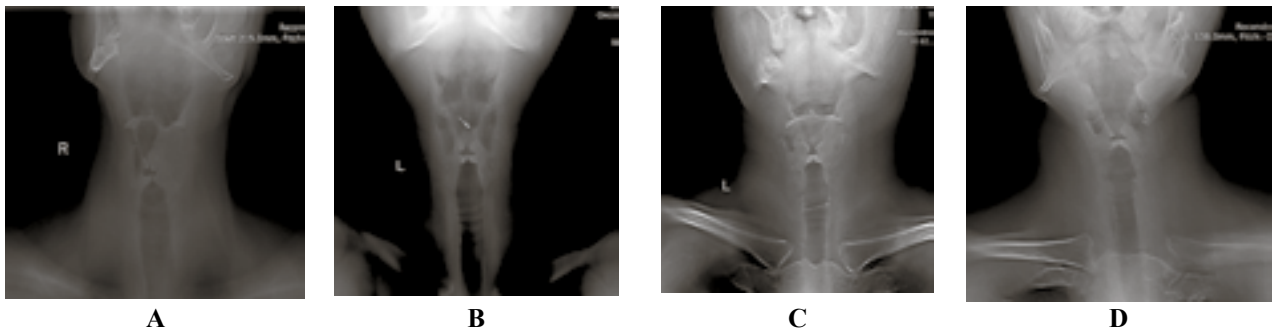


Foto 3. Tablou imagistic în examinarea prin metoda Tomosintezei

A - Pe dreapta fără particularități. Pe stânga aparatul ligamentar îngroșat, deformat, din contul unei formațiuni de volum cu conturul neregulat, ce afectează ambele coarde vocale, sinusul piriform, spațiul supraglotic cu infiltrația ușoară a peretelui stâng a hipofaringelui.
B - Pe dreapta fără particularități. Pe stânga opacifierea fină a spațiului supraligamentar cu conturul șters, neregulat ce îngroșează ușor și deformează coarda vocală superioară. Sinusul Morgani parțial închis.
C - Pe dreapta aparatul ligamentar îngroșat din ambele părți cu structura păstrată. Pe stânga sinusul piriform opacifiat, spațiul supraligamentar ușor infiltrate.
D - aparatul ligamentar ușor îngroșat bilateral, cu structura păstrată. Sinusul Morgani pe dreapta parțial închis. Spațiul supraligamentar pe dreapta ușor opacifiat, cu voalarea sinusului piriform.

sunt prezentate pentru comparație în *Diagrama 6*. Este evidențiat clar posibilitățile limitate în diagnosticul cancerului de laringe prin metoda Rentghenologică Tradițională cu un procentaj mult mai mic a simptomelor depistate în cancer de laringe. Din toate simptomele vizualizate cel mai frecvente au fost: prezența formațiunii de volum – 63,41%, îngroșarea unilaterală a aparatului ligamentar - 48,7%, nivelarea sinusului Morgani - 41,46%, închiderea incompletă a aparatului ligamentar și afectarea sinusului piriform unilateral câte - 31,7%, îngroșarea unilaterală a aritenoidelor – 17,07%.

Comparativ cu examenul prin CT aceste simptome au fost prezente la acești pacienți cu mult mai des,

respectiv: 100, 85,36, 80,48, 85,36, 65,85 și 68,29% (*Diagrama 6*). Aceasta confirmă, încă odată, superioritatea examenului CT versus RT.

Din aceeași digramă se vede clar, că simptome imagistice stabilite la examenul prin TS, au fost determinate cu o frecvență cu mult mai înaltă comparativ cu metoda RT și sunt apropiate de CT (*Diagrama 6*). Spre exemplu: prezența formațiunii de volum la CT – 100% comparativ cu TS- 95,12%, îngroșarea unilaterală a aparatului ligamentar, cauzată de prezența procesului tumoral, la examenul CT a constituit 85,36% și comparativ cu TS - 78,04%, nivelarea ventriculelor Morgani – CT 80,48% versus TS 73,17%, închiderea incompletă a aparatului ligamentar la exa-

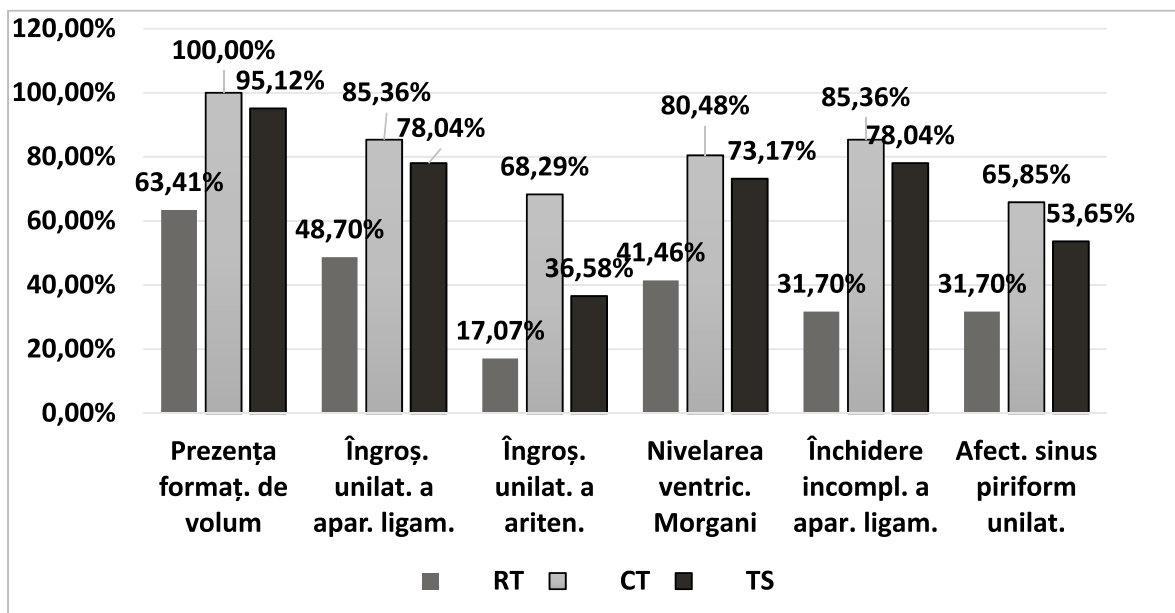


Diagrama 6. Frecvența comparativă a simptomelor rentghenologice de bază în diagnosticul cancerului de laringe la pacienți investigați prin 3 metode: RT, CT, TS. (n=41)

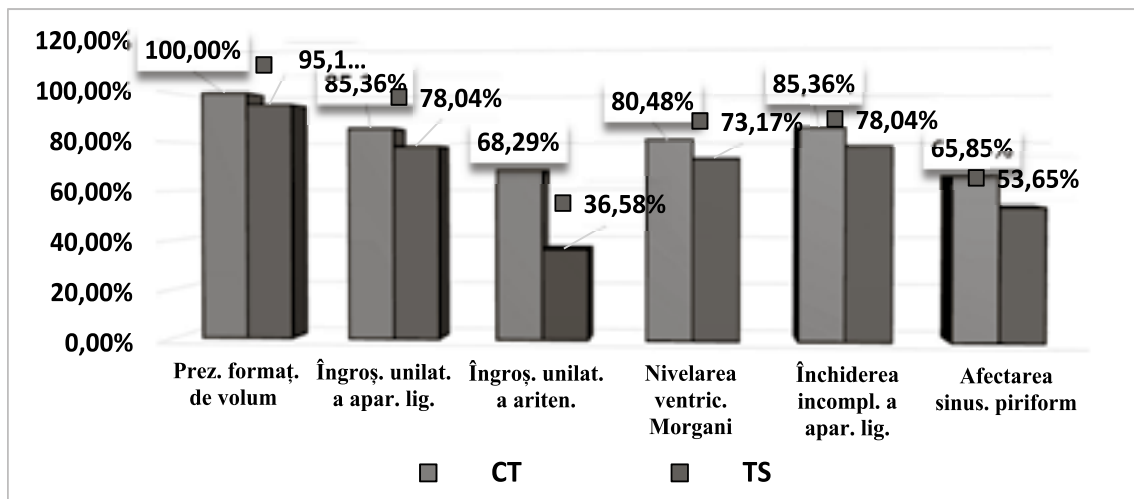


Diagrama 7. Analiza comparativă a rezultatelor examenelor prin CT și TS a pacienților cu cancer de laringe (n=41).

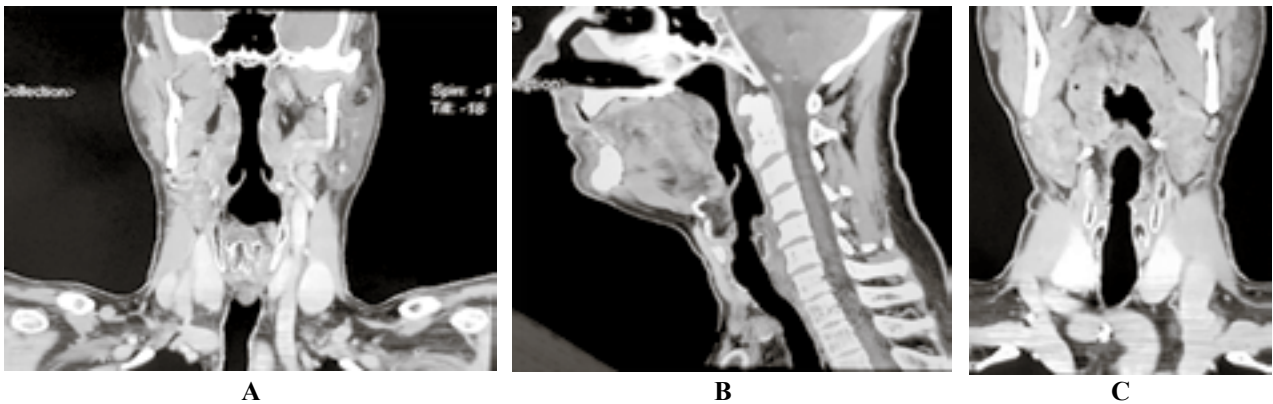


Foto 4. Rezultatul examenului pacientului A.I. prin metoda CT.

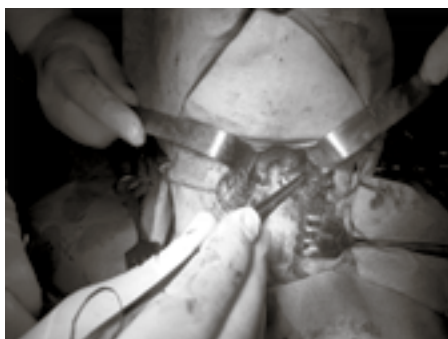
Concluzie: Formațiune de volum a coardei vocale pe stânga cu destrucția cartilajului tiroid și cricoid pe stânga, cu răspândire pe comisura anterioară și posterioară, dar și spațiului supraligamentar pe stânga.



A

B

Foto 5. La adresare în CCD IMSP IO pacientul A.I. a fost investigat suplimentar prin Tomosinteza laringelui. A – Efectuarea Tomosintezei; B - Rezultatele examenului TS la pacientul A. I. Pe dreapta fără particularități. Pe stânga îngroșarea coardei vocale superioare cu conturul șters, cu opacifierea fină a spațiului supraligamentar. Sinusul Morgani parțial închis pe stânga. Rezultatele examinării obținute prin metoda Tomografie Liniare Digitale Multisectionale nu au confirmat afectare cartilajului tiroidian.



A



B

Foto 6. (A) Momentul intervenției chirurgicale efectuate pacientului A.I., și coardele vocale înlăturate cu tumori (B). Laringele a fost păstrat.

menul CT – 85,36% versus TS – 78,04%, afectarea sinusului piriform unilateral la CT – 65,85% versus TS – 53,65%.

Pentru o demonstrație mai clară a rezultatelor obținute, sunt prezentate comparativ aparte în Diagrama 7 rezultatele obținute prin metoda Tomosintezei, comparativ cu metoda CT. Diferența procentuală a rezultatelor diagnostice obținute prin metoda Tomosintezei versus examenul CT este destul de mică și în majoritatea cazurilor nu depășește 10% (Diagrama 7). Aceasta se datorează tehnologiei bazată pe același principiu pus la baza metodelor TS și CT, și anume, efectuarea unei serii de secțiuni imagistice cu un pas de 1-3mm la diferite profunzimi a laringelui. În cazuri complicate pentru diagnostic aceste metode se pot completa, datorită imaginilor cu aspect diferit, ceea ce permite concretizarea unor detalii pentru determinarea diagnozei și tacticii ulterioare de tratament.

Caz clinic. Pacientul A. I., 57 ani, s-a adresat la medicul de familie pentru pierderea vocii (răgușea) de 2-3 luni, senzație neplăcută în gât la deglutiție. Din propria inițiativă a fost examinat prin CT în or. Odessa, Ucraina, unde a fost diagnosticată tumoarea la laringe cu afectarea cartilajului tiroidian (Imagine CT. Foto 4. - 1, 2, 3).

În baza datelor imagistice obținute prin TS s-a decis de a planifica intervenția chirurgicală organomenajantă, care a fost efectuată de către doctorul habilitat, profesor universitar, academician Gheorghe Țibirnă (Foto 5 A, B).

Cazul clinic prezentat demonstrează rolul, importanța și eficacitatea examenului prin Tomografia Liniară Digitală Multisețională a pacienților cu cancer de laringe. În cazul de față, datele imagistice obținute prin TS au contribuit la schimbarea tacticii de tratament prin refuzul de laringectomie totală și efectuarea operației organomenajante.

Analiza rezultatelor celor 3 metode de diagnostic imagistic rentghenologic (RT, CT, TS) demonstrează prioritatea tehnologiilor noi față de Rentghenografia

Tradițională. Tomografia Computerizată este, la moment, metoda de preferință în examinarea pacienților cu cancer de laringe. Metoda Tomosintezei, folosită în studiul nostru pentru prima dată în diagnosticul cancerului de laringe, permite stabilirea unui diagnostic destul de informativ prin scanarea țesuturilor laringelui în dinamică cu sinteza și reconstrucția imaginilor obținute. În situațiile complicate pentru determinarea particularităților afectării tumorale a structurilor laringelui, examenul combinat prin CT și TS, permite analiza cu mult mai detaliată a caracterului afectării tumorale a laringelui. TS a permis depistarea formațiunii de volum în 95% cazuri, în comparație cu metoda CT, care a determinat procesul tumoral în laringe în 100% cazuri. Diferența comparativ mică în posibilitățile diagnostice între aceste 2 metode (CT și TS) nu depășește în majoritatea cazurilor 10%, conform datelor noastre (pentru un lot de 41 pacienți) și le fac, într-o anumită măsură, comparabile după rezultate.

Concluzii.

Rezultatele obținute în studiul nostru, în care pentru prima dată a fost folosită metoda imagistică Tomosinteza în procesul de diagnostic a cancerului de laringe, permit argumentarea următoarelor concluzii:

1. Tomografia digitală liniară multisețională (TS) permite obținerea informației detaliate despre caracterul și extinderea cancerului de laringe și poate fi recomandată pentru examinarea la etapa primară și micșora necesitate examinării prin Rentghenografia Tradițională sau Tomografie Computerizată.

2. Principiul de examinare prin metoda Tomosintezei este bazat, ca și în examinarea prin CT, pe efectuarea scanării a structurilor laringelui și obținerea unei serii de secțiuni imagistice cu un pas de 1-3mm, ceea ce permite stabilirea diagnosticului imagistic de cancer de laringe în 95% cazuri comparativ cu 100% în caz de diagnostic prin CT și 63% în caz de diagnostic prin metoda RT.

3. Structura anatomică complicată a laringelui este una din cauzele depistării cancerului de laringe în stadiile III-IV la 80-85% din pacienții primari. Din aceste considerente este rezonabilă examinarea pacienților în prima linie prin metoda Tomosintezei, care este informativă și accesibilă ca cost pentru instituțiile medicale raionale și, respectiv, pentru screening-ul persoanelor din grupele de risc.

Bibliografie:

1. Țibîrnă Gh., și coaut., Managementul științific în tratamentul complex al cancerului regiunii cap și gât. Buletinul Academiei de Știință a Moldovei Științe medicale. 2 (69), p. 43-50, 2015.
2. Țibîrnă Gh., și coaut., Optimizarea tratamentului multimodal al cancerului laringian în baza evidenții particularităților clinicomorfoimunologice. Buletinul Academiei de Știință a Moldovei Științe medicale. 4 (64). p. 89-97, 2019.
3. Protocolul Clinic Național „Cancerul laringian”, Chișinău. 2012.
4. Menassa-Moussa L., Smayra T. et al. Anatomy of the larynx with 64-channel multidetector CT // J. Med Liban. 2009. - Vol. 57. - N. 4. -P. 231 -236
5. Head and Neck Imaging, fifth edition, Peter M. Som, Hugh D. Curtin, New York 2011;
6. Dubrulle F, Souillard R, Chevalier D, Puech P. Imaging of tumors of the larynx and hypopharynx // J Radiol. 2008. -Vol. 89. - N. 7 - 8. Pt 2. - P. 998 – 1012
7. Jonas T Johnson, MD, FACS. Malignant Tumors

4. În cazurile complicate pentru diagnostic pot fi folosite ambele metode, atât CT cât și TS, deoarece diferența în aspectul imaginilor acestor metode permite un diagnostic mai detaliat pentru elaborarea planului optim de tratament, iar doza mica de iradiere la TS (sub 3 mSv) permite examinarea repetată (spre exemplu pentru a urmări dinamica procesului) cu iradiere redusă a pacientului.

<http://emedicine.medscape.com/article/848592-overview#a7>).

8. Jun B.C., Kim H.T., Kim H.S., Cho S.H. Clinical feasibility of the new technique of functional 3D laryngeal CT // Acta Otolaryngol. 2005. - Vol. 125.-N. 7.-P. 774-778
9. Nemes S.F., Krestan C.R., Noebauer-Huhmann I.M. et al. Radiological normal anatomy of the larynx and pharynx and imaging techniques // Radiologie. 2009. - Vol. 49. - N. 1. - P. 8 – 16
10. Ruffinç S., Struffert T., Grqic A., Reith W. Imaging diagnostics of the pharynx and larynx // Radiologie. 2005. - Vol. 45. - N. 9. - P. 828 –836.
11. Шевченко Ю.В., МСКТ в диагностики стенозов гортани и трахеи. Диссет. к.м.н., Москва, 2014.
12. Календер В. Основы рентгеновской и магнитно-резонансной томографии. М. - Техносфера. – 2006
13. Васильев Павел Валерьевич, Мультиспиральная рентгеновская компьютерная томография в диагностике рака гортани и гортаноглотки, Москва 2010.