

ROLUL IMAGISTICII ÎN DIAGNOSTICUL CANCERULUI DE LARINGE, POSIBILITĂȚI ȘI PERSPECTIVE

Dorina Jovmir-Popa.
**IMSP Institutul Oncologic. Universitatea de Stat de Medicină
și Farmacie “Nicolae Testemițanu”.**

Rezumat. Diagnosticul imagistic în cancerul de laringe, incontestabil, joacă un rol important în ceea ce privește tactica de tratament, chirurgia organomenajantă și reabilitarea pacientului. Tehnologiile de diagnostic imagistic, atât în oncologie cât și în alte sfere ale medicinei, au demonstrat un progres semnificativ, permițând de a oferi date mult mai precise despre procesul patologic și în rezultat un tratament mai eficient. Cu toate acestea, datele literaturii nu oferă informații despre diagnosticul cancerului de laringe prin metoda tomosintezei.

Cuvinte cheie: cancer de laringe, diagnostic imagistic, CT, IRM, USG, tomosinteză.

Резюме. Радиологическое исследование имеет существенное роль в диагностике рака гортани. Полученная информация имеет важное, иногда определяющее, значение в определении тактики лечения, объема хирургического лечения, показания к органосохраняющим операциям, возможностей реабилитации больных раком гортани. Развитие новых технологий в рентгенологической диагностике опухолевых образования требуют проведение

клинических исследований для определения и оценки новых возможностей диагностики, в том числе и при такой сложной патологии как рак гортани.

Ключевые слова: рак гортани, рентгенологическое исследование, КТ, МРТ, УЗИ, томосинез.

Summary. The imaging exam plays an important role in the diagnosis of larynx cancer. The information obtained may be of decisive importance in determining the treatment tactics, the volume of surgery, the indications for the conservative treatment of the organ, the possibilities of rehabilitation of the patients with larynx cancer. The development of imaging techniques has had a spectacular breakthrough in the last few decades and difficult to imagine its perspectives. This, in turn, requires new clinical research with the evaluation of contemporary diagnostic methods, including such complicated pathology as larynx cancer. Although, as mentioned in the literature, tomosynthesis has advantages in the diagnosis of pathology, in literature we have not found any data on the possibilities and results of the use of tomosynthesis in the diagnosis of larynx cancer.

Key words: Imaging, Laryngeal cancer, CT, MRI, USG, Tomosynthesis.

Cancerul de laringe constituie 3% din toate maladiile maligne și este o maladie extrem de complicată atât pentru diagnostic, în special pentru determinarea răspândirii locale a procesului, cât și pentru tratament. Cancerul laringelui provoacă consecințe catastrofale pentru pacient luând în considerație structura și localizarea anatomică a laringelui, dereglărilor funcționale extrem de grave, care apar atât din cauza cancerului, cât și ca consecință a tratamentului chirurgical (laringectomie).

Conform datelor cancer-registru, în Republica Moldova, cancerul laringelui are o tendință de creștere permanentă a morbidității 2000 – 2.4%, (cazuri-109); 2010 – 2.5%, (cazuri-138); 2016 – 2,8 %, (cazuri-143) . În același timp predomină cazurile de adresare tardivă, în stadii avansate (st III – IV) sunt depistați anual 80-85% din pacienții luați la evidență. Aceasta determină și mai mult importanța cardinală a determinării cât mai precise a gradului de extindere a cancerului și afectarea laringelui, care va determina tactica tratamentului conservativ și volumul tratamentului chirurgical. Recidivele locale se dezvoltă în stadiile I și II până la 15 %, iar stadiile III și IV până la 70% cazuri, apariția metastazelor locoregionale în ganglionii limfatici în stadiile I și II este de 10 - 20%, iar în stadiile III și IV de 50-70 % cazuri, supraviețuirea la 5 ani, la moment, în Republica Moldova în stadiile inițiale, I și II, este de 83 -92 %, iar în st. III-IV, supraviețuirea de 5 ani constituie 45-75%.

În caz de cancer laringian vindecarea sau progresarea maladiei depinde în aceeași măsură atât de diagnosticul precoce cât și de determinarea maximal corectă a răspândirii procesului. Aceasta determină volumul tratamentului chirurgical și individualizarea tratamentului radioterapeutic. Examenul imagistic prin CT, RMN și, în ultimii ani, prin tomosinteză poate oferi informații importante pentru aprecierea tacticii de tratament.

Scopul utilizării imagisticii în cancerul de laringe este de a preciza gradul de extensie profundă a cancerului care poate fi subevaluat prin examenul clinic

și endoscopic [2,13]. Ea permite în același timp de a evidenția eventuala extensie ganglionară regională ca și extensia la distanță a bolii. Imagistica reprezintă un examen complementar care nu poate înlocui în nici un caz examenul clinic și endoscopia [2,9,13,15]. Imagistica permite evaluarea corectă a extensiei tumorale permițând astfel stabilirea posibilității efectuării unei intervenții chirurgicale conservatoare. Prin aceasta bilanțul imagistic face parte din bilanțul de extensie al bolii. Examenul imagistic se face după efectuarea laringoscopiei directe precizând medicului radiolog localizarea tumorii și zonele de interes maxim ce urmează a fi evaluate în funcție de sediul tumoral: extensia în subglotă la nivelul comisurii anterioare și posterioare, invazia spațiului paraglotic și a lojei hiotiroepiglotice, infiltrarea tumorală a cartilajelor și a țesuturilor prelaringiene, invazia bazei de limbă [2,4,15,16]. Două examene se folosesc în mod curent în imagistica laringiană: computer tomograful (CT) și imagistica prin rezonanță magnetică (IRM). De asemenea, în evaluarea stării ganglionilor cervicali poate fi folosită cu succes și ecografia.

Computer tomograful (CT) a fost dezvoltat începând cu 1967 de Hounsfield (laureat al premiului Nobel pentru medicină în 1979) și ocupă, la ora actuală, un loc important în explorarea patologiei cervicale. CT se bazează pe emiterea de radiații într-un singur plan care străbat regiunea gâtului și apoi sunt captate de un detector electronic. Începând cu 1980 Mancuso, Maceri, Gerritsen au arătat valoarea CT în bilanțul cancerelor cervicale. [7]

Inițial CT permitea realizarea bilanțului extensiei tumorale și aprecierea posibilității rezecției chirurgicale locale și regionale a ganglionilor invadați, ulterior metoda fiind extinsă pentru depistarea eventualelor metastaze ganglionare pe ganglioni clinic N0. Examenul este realizat în decubit dorsal, cu gâtul în extensie, cu umerii coborâți la maximum. Se efectuează în condiții de respirație superficială sau de apnee. Pe de o parte apneea reduce artefactele datorită mișcării, dar pe de altă parte duce la închiderea glotei [5,18,21,

25]. Secțiunile sunt, în general, de 2,5–3 mm. De regulă, în absența unor contraindicații este necesară injectarea unei substanțe de contrast pentru reperarea structurilor vasculare și explorarea ariilor ganglionare [8,17]. Se pot realiza secțiuni în cursul manevrelor dinamice (în fonație sau în cursul manevrei Valsalva). În fonație corzile vocale și benzile ventriculare sunt în aducție, ventriculii sunt umpluți cu aer realizându-se o separare mult mai netă a benzilor și a corzilor vocale, iar sinusurile piriforme se deplasează, ceea ce permite o bună apreciere a mobilității glotice. În cursul manevrei Valsalva (expirul cu glota închisă) repliul ariepiglotic este pus în evidență cu ușurință [11,12,18,24,25].

Imagistica prin rezonanță magnetică (IRM).

În anul 1946 Felix Bloch și Edward Purcell au descoperit fenomenul de rezonanță magnetică nucleară (RMN) și au realizat prima aplicație utilizând spectroscopia RMN în studierea structurii moleculare. În 1972 Lauterbur a introdus gradientii de câmp magnetic pentru variația lineară a intensității câmpului magnetic extern și aplicarea selectivă a unui puls de radiofrecvență care permite selectarea unei secțiuni din volumul studiat.[4,14,20]

Mansfield a reușit codificarea spațială a semnalului RM, permițând vizualizarea prin această tehnică a corpului uman. În 1982 se aprobă în Statele Unite utilizarea imagisticii prin rezonanță magnetică, iar în 1985 denumirea de RMN este înlocuită cu Imagistica prin Rezonanță Magnetică (IRM) pentru a elimina orice fel de confuzie legată de cuvântul “nuclear”. [4,15] IRM se bazează pe principiul rezonanței magnetice a țesuturilor vii. Țesuturile corpului uman plasat într-un câmp magnetic intens și omogen, prin conținutul lor în protoni de H₂ se “aliniază” în direcția liniilor câmpului magnetic realizând o magnetizare longitudinală. Dacă se aplică un puls de radiofrecvență, cu o frecvență de rezonanță specifică, protonii din țesuturile magnetizate vor primi energie care va devia sau anula magnetizarea longitudinală și realizează o magnetizare artificială, instabilă numită magnetizare transversală. După oprirea pulsului de radiofrecvență, protonii din țesuturile magnetizate transversal revin la starea inițială de echilibru și cedează energia primită prin două procese temporale concomitente: așa-zisa relaxare longitudinală T₁ care cedează energia țesuturilor învecinate (spin - reteA) și relaxarea transversală T₂ care cedează energia altor nuclee atomice (spin - spiN). Energia cedată de țesuturi prin procesele de relaxare este captată de o bobină receptoare ca semnal RM. Datorită compoziției chimice și stării fizice diferite fiecare țesut din corpul uman va avea proprii timpi de relaxare T₁ și T₂, deci semnale RM diferite. Aceste semnale vor fi reconstruite printr-o imagine

diferită care va reflecta contrastul dintre diferite țesuturi în raport cu starea lor normală sau patologică. [14,20,21,24]

Examenul prin IRM reprezintă o tehnică de investigație ce nu presupune iradierea pacientului. Acesta este așezat în poziție de decubit dorsal, cu gâtul în ușoară extensie, paralel cu masa de examinare. În cursul examinării este necesară o excelentă cooperare a pacientului, tusea, dispneea, agitația și degluțiția fiind surse de artefacte care fac ca examenul să fie neinterpretabil. Datorită acestor limitări care nu pot fi întotdeauna respectate, între 15 și 25% din examenele imagistice obținute prin rezonanța magnetică nu sunt interpretabile.[4,20] Contraindicațiile clasice sunt reprezentate de prezența de stimulator cardiac, clipsuri chirurgicale, suturi metalice, agrafe, proteze de valve cardiace, material endovascular, proteze articulare, material de osteosinteza, proteze auditive și dentare, corp străin ocular, sarcină.[19]

Secțiunile sunt realizate în plan transversal în axul glotei, în plan sagital strict și în plan coronal ușor oblic de sus în jos și dinainte înapoi și au grosime de 3–4 mm. Protocolul de bază presupune o secvență cu obținerea ecoului de spin ponderată în T₁ înainte și după injectarea de gadolinium și ponderată în T₂. Secvențele ponderate în T₁ sunt mai anatomice și dau o bună rezoluție spațială. Injectarea de gadolinium permite o creștere a semnalului emis de mucoase și de către țesutul patologic, asigurând astfel o sensibilitate și o specificitate crescută a detecției țesuturilor tumorale. Secvențele ponderate în T₂ sunt mai sensibile la artefacte, dar realizează o foarte bună rezoluție tisulară, permițând să se facă cu multă corectitudine diferențierea între invazia neoplazică, edem sau fibroză și putând pune mult mai bine în evidență o eventuală invazie neoplazică a cartilajelor.[15,19,21,24]

În diagnosticul cancerului de laringe imagistica are un aport major atât în aprecierea extinderii locale a procesului malign, cât și regională. Din cauza anatomiei extrem de complicată a laringelui, tabloul imagistic este diferit în dependență de regiunea afectată.

Comisura anterioară: se prezintă din punct de vedere imagistic ca o bandă tisulară placată pe fața internă a unghiului tiroidian. Grosimea sa normală nu depășește 2 mm în absența fonației. Îngroșarea sau aspectul neregulat al acestei benzi ridică suspiciunea unei invazii neoplazice.[4,24] Comisura anterioară poate fi subestimată la examenul clinic și endoscopic. [15] Regiunea este adesea sediul unei extinderi preferențiale în profunzime care se realizează în direcția părților moi perilaringiene, în unghiul anterior al cartilajului tiroid la nivelul ligamentului Broyle și în regiunea subcomisurală anterioară, caz în care cancerul glotic se transformă într-un cancer al celor trei etaje,

modificând astfel indicația terapeutică.[3,24] Un cancer care se prezintă clinic ca T1 poate să corespundă de fapt unui T4 [2,9,21]. Pot să apară dificultăți de interpretare a imagisticii comisurii anterioare prin existența unei asimetrii de calcifiere a cartilajelor tiroide, unei asimetrii a lamelor tiroidiene ca și prin prezența unei angulații anterioare mai profunde ce poate fi confundată cu o liză tumorală.[2,4,11]

Cartilajul tiroid: extensia tumorală se face mai des pe cartilaj osificat. Cele mai specifice aspecte ale invaziei cartilaginoase sunt reprezentate de scleroza cartilaginoasă, eroziune și liză ca și de prezența de leziuni extracartilaginoase. Scleroza cartilaginoasă se caracterizează prin condensarea acestuia și reprezintă un semn de mare sensibilitate deoarece traduce existența unei reacții cartilaginoase în contact cu invazia tumorală, dar ea nu semnifică întotdeauna o extensie directă. Eroziunea semnifică ruptura pericondrului care apare șters din punct de vedere imagistic. Liza semnifică existența unui proces de destrucție cartilaginoasă. Rezultatele IRM sunt superioare celor obținute prin CT în cazul acestei localizări. Ele sunt mult mai sensibile și principalul lor interes constă în valoarea lor ridicată predictiv negativă. O imagine normală a cartilajului la examen IRM elimină posibilitatea invaziei acestuia.

Comisura posterioară: este constituită de mușchiul interaritenoidian și mucoasa acestuia. Imagistic apare ca o zonă tisulară de grosime redusă. Îngroșarea și aspectul neregulat sugerează invazia zonei. Cartilajul aritenoid se sprijină pe cartilajul cricoid prin intermediul articulației crico-aritenoidiene. La acest nivel distanța între planul glotei și cricoid este practic virtuală.[21] Acest aspect este deosebit de important în bilanțul preoperator dat fiind că practic laringectomiile cu intenție conservatoare sunt supracricoidiene și necesită un cricoid intact.[4,13] Atingerea comisurii posterioare ridică suspiciunea invaziei cartilajului aritenoid sau cricoid care se produce în 20% din cazuri. Conform studiilor lui Kazkayasi, CT prezintă limite în investigarea acestei zone de mare importanță, de unde necesitatea IRM pentru o mai bună apreciere a unei eventuale invazii tumorale.[4,15,21,24]

Spațiul paraglotic: este atât de redus încât este greu de pus în evidență prin CT la un individ normal. Dispariția sa în raport cu imaginea contralaterală reprezintă un semn de invazie. Alte imagini precum deplasarea medială a aritenoidului, lărgirea posterioară a spațiului dintre articulația cricoaritenoidiană și porțiunea posterioară a aripii tiroidiene, condensarea cricoidiană și/sau tiroidiană ca și deplasarea cartilajului tiroid sunt semne de invazie.[2,13,21] Imaginea celor două spații paraglotice trebuie studiată comparativ. IRM detectează, conform studiilor lui Zbären

invazia spațiului paraglotic în 90% din cazuri. Invazia spațiului paraglotic se traduce la IRM prin pierderea hipersemnalului grăos, a simetriei imaginilor și prin leziunile asociate ale cartilajului tiroid. Prezența fibrozei spațiului paraglotic poate să ducă la o supraestimare a invaziei tumorale. Dufflo și Cristian (2002), făcând comparația între IRM și examenul histo-patologic (HP), au găsit pentru spațiul paraglotic 8 pacienți pozitivi HP, din care 6 diagnosticați la IRM și 2 falși negativi. 10 pacienți au fost găsiți pozitivi la IRM, din care 4 au fost falși pozitivi. Din cei 4 pacienți falși pozitivi la IRM, 2 prezentau fibroză a spațiului paraglotic.[2,8,12,13,21,24]

Loja hiotiroepiglotică: extinderea procesului tumoral în loja hio-tiro-epiglotică se traduce imagistic prin evidențierea invaziei tisulare care înlocuiește grăsimea normală de la nivelul lojii. Cuantificarea gradului de invazie tumorală prezintă interes în vederea stabilirii indicației operatorii. Se consideră că o invazie „masivă” a lojii, care se traduce printr-o extensie tumorală în afara limitelor sale reprezintă o contraindicație pentru chirurgia parțială. O contraindicație clară a chirurgiei parțiale o constituie invazia cartilajului tiroid, depășirea de către procesul tumoral a ligamentelor hioepiglotice și hiotiroidian, ca și invazia mușchilor prelarngieni [13,14,16,18,24]. IRM s-a dovedit superioară CT în analiza lojii preepiglotice. La IRM se obține un semnal puternic în trei planuri la nivelul lojii în raport cu conținutul său esențialmente celulo-grăos. Zona este înconjurată în sus și înainte de o bordură de intensitate redusă corespunzând ligamentelor hioepiglotice și tirohioidian ce se continuă cu cartilajul tiroid. Zona de semnal mai intens corespunzând osului hioid marchează limita celor două formațiuni ligamentare aproape perpendiculare una pe cealaltă [15,21,24].

Subglota: la examenul CT orice deplasare mucoasă cu pierderea ovalului subglotic este suspectă pentru invazia tumorală. Cu toate acestea, ea poate fi expresia unui edem de vecinătate și putem avea dificultăți în a face diferențe între o atare situație și o invazie tumorală.[4,8,11] La IRM nu trebuie să avem semnal între lumenul laringian și pericondrul intern al cricoidului, mucoasa fiind la acest nivel prea fină pentru a fi vizualizată imagistic. Dacă un atare semnal este perceput se ridică suspiciunea majoră că acesta ar fi de origine tumorală.[14,20]

După cum a fost menționat mai sus, imagistica are un rol foarte important și în aprecierea statusului ganglionilor cervicali prin utilizarea ecografiei, CT și IRM.

Ecografia practică cu un aparat de ecografie convențional și cu o sondă de înaltă frecvență 5-7 MHz, examenul este ușor de realizat. Se practică

bilateral la pacientul culcat pe spate cu gâtul în extensie. Ecografia permite diferențierea vaselor de structurile ganglionare fără să fie necesară injectarea substanțelor de contrast. Ecografia permite expunerea ganglionilor în toate planurile spațiale și prin această facilitează explorarea formei acestora. [3,16,24] Un ganglion cervical normal are o formă ovală cu un hil ecogen și un diametru transversal sub 7 mm. Criteriile de invazie ganglionară sunt reprezentate de o dimensiune ce depășește 8 mm pe două diametre diferite cu inversarea raportului Solbiati (diametrul longitudinal/diametrul transversal) ce devine inferior lui 2 la fel ca și prezența unei structuri heterogene a ganglionului. Valoarea ecografiei cervicale în aprecierea eventualei invazii ganglionare metastatice se apropie de cea a examenului clinic, ganglionii cervicali devenind palpabili în situația în care axul mare al acestora se apropie de 20 mm.[2,3,9,24] Steinkamp (1991) studiază un număr de 123 pacienți cu tumori ale capului și gâtului care prezentau adenopatie cervicală depistată palpator și ecografic. Găsește o acuratețe a ultrasonografiei de 86% și o specificitate de 75%. În raport cu examenul clinic, aportul ecografiei este valoros la persoanele cu gât gros, deoarece abundența de țesut subcutanat permite o bună evidențiere ecografică a diferitelor formațiuni cervicale și a adenopatiilor în particular.[2,9,16,24]

Criteriile de invazie ganglionară sunt aceleași pentru examenul CT și IRM. Au fost definite două criterii majore și 3 criterii minore. Criteriile majore sunt reprezentate de talia ganglionară și de eventuala prezență a necrozei centrale. La nivelul ganglionului se distinge diametrul longitudinal paralel cu axul vascular, respectiv diametrul axial maxim și diametrul axial minim perpendicular pe diametrul axial maxim. Dacă într-o primă etapă era considerată ca pozitivă o adenopatie a cărui diametru axial maxim era mai mare de 15 mm (în condițiile în care ganglionul devine palpabil când talia sa se apropie de 20 mm), Fridman și Steinkamp au hotărât să reducă dimensiunea de referință la 10 mm.[15,21,24] Inconvenientul principal al acestei atitudini este acela că creșterea sensibilității examenului s-a realizat prin scăderea specificității. Diametrul axial maxim de referință în momentul de față este de 10 mm pentru toți ganglionii cervicali în afară de ganglionul subdigastric pentru care valoarea de referință este de 11-12 mm.[15] Necroza centrală mai clar vizibilă la CT decât la IRM este considerată ca patognomonică. Ea se prezintă ca un halou neregulat, clar, situat în centrul ganglionului. Pentru a ne asigura că este vorba de o hipodensitate adevărată trebuie să ne convingem că densitatea măsurată rămâne inferioară mușchilor cefei, luați ca referință.[15,21] Corelația dintre imaginea de necro-

ză centrală și pozitivitatea histologică a ganglionului este aproape constantă, ea fiind independentă de mărimea ganglionului.[9,15] Criteriile minore sunt: gruparea adenopatiilor, forma ganglionilor și semnele de ruptură capsulară. Un bloc adenopatic ce conține mai mult de trei adenopatii cu o mărime de peste 8 mm a fiecărui ganglion reprezintă un semn de invazie ganglionară. Prezența acestui aspect permite diagnosticul de invazie ganglionară în peste 60% din cazuri. În ceea ce privește forma ganglionilor, un ganglion oval sugerează mai degrabă o hiperplazie reacțională, în timp ce o formă sferică a ganglionului sugerează un proces de invazie neoplazică. [15,21,24] Ruptura capsulară reprezintă un aspect relevant în cazul invaziei neoplazice, dar din păcate acest aspect se evidențiază destul de rar și este greu de vizualizat pe ganglioni de mărime redusă. Nici unul din cele trei criterii minore nu este specific și numai asocierea mai multor criterii poate sugera existența metastazării ganglionare.[6,15,21] Imagistica cervicală, fie că este realizată prin CT sau prin IRM, este mai performantă decât rezultatele examenului clinic. Un ganglion considerat N0 clinic și N1 radiologic trebuie considerat ca fiind pozitiv și tratat ca atare.[15]

Tehnici imagistice în evaluare pentru diagnosticul cancerului de laringe.

CT cu baleiaj spiralat și helicoidal permite reconstrucții multiplan și tridimensionale și a fost introdus în practica medicală în 1989. Aportul CT spiralat a revoluționat investigarea imagistică a faringo-laringelui, organ extrem de mobil. Captarea unui volum de imagini care să cuprindă faringo-laringele și ariile ganglionare în aproximativ 30 de secunde a permis evitarea artefactelor datorate mișcării și deglutiției. Investigarea se bazează pe principiul rotației continue a sistemului tub-detector cu emiter permanentă de raze X, combinată cu o deplasare a mesei de examinare. Tehnica permite reconstrucția în toate planurile spațiale și, în particular, în plan frontal și sagital, dând posibilitatea unei evaluări aprofundate a zonelor cheie: loja preepiglotică, baza de limbă, zona subglotică. [1,8,15,17] Bilanțul poate fi completat prin manevre dinamice ce pot fi executate chiar și pe pacientul cu stare generală alterată datorită timpului extrem de redus necesar captării volumului de imagine (20 de secunde pentru o manevră Valsalva, 15 secunde pentru o fonație), cu posibilitatea acoperirii întregului laringe. Manevrelor de fonație permit studierea mobilității laringelui, oferind avantajele unei mai bune pneumatizări a sinusurilor piriforme și a unei mai bune vizualizări a repliurilor ariepiglotice ca și a deschiderii ventriculilor laringieni. Manevrelor Valsalva duc la închiderea glotei și la o distensie aeriană a hipofaringelui, permițând o foarte bună evidențiere a repliurilor

ariepiglotice. Câteodată pneumatizarea obținută prin manevra Valsalva se întinde până în regiunea retrocricoaritenoidiană.[24,25] CT spiralat permite studiarea tridimensională a formei ganglionilor cervicali, pornind de la constatarea că un ganglion cu metastaze este mai degrabă sferic, pe când un ganglion care prezintă hiperplazie reacțională este mai degrabă oval. Dacă raportul dintre lungimea ganglionului și diametrul său transversal este mai mare decât 2, ganglionul este considerat ca reacțional, în caz contrar fiind considerat ca metastatic.[15,21]

CT prin emisiune de fotoni (Single Photon Emission CT)-SPECT. Examenul se apropie mai degrabă de scintigrafie decât de CT și se bazează pe calitatea unui marker, respectiv clorura de thalium, de a fi captat preferențial de către celulele tumorale pe baza activării mecanismelor de transport a ionului de K⁺. Deși Gregor (1996) găsește pentru această metodă în cazul investigației ganglionare o sensibilitate și o specificitate de 100%, în studiul său este vorba de numai 12 cazuri, ceea ce nu permite încă elaborarea unor concluzii definitive.[6,10,22]

CT prin emisie de pozitroni (Positron Emission Tomography)-PET. Se bazează pe același principiu ca CT prin emisie de fotoni. Markerul utilizat în acest caz este reprezentat de un substrat radioactiv al glucozei: FDG (18-fluorindezoxiglucoză). Celulele tumorale sunt reperate datorită faptului că este utilizată FDG în cantitate crescută, captând până la 6 ori mai mult decât celulele normale.[2,6] Acest mod de investigație i-a permis lui Bailet (1992) să diagnosticheze invazia ganglionară la ganglioni cu dimensiuni mai mici de 5 mm. Datorită lipsei de corelație anatomică, metoda nu poate aprecia corect dimensiunea tumorii primare, dar, în schimb, poate detecta, cu multă precizie, metastazele ganglionare și la distanță ca și eventualele tumori primare sincrone cu o sensibilitate și o specificitate ridicată. În acest scop trebuie făcută examinarea CT prin emisie de pozitroni a întregului corp al pacientului. Schmidt (2003) a investigat pacienți cu cancer avansat de căi aero-digestive superioare prin această metodă, investigația pe baza noilor date obținute ducând în 8% din cazuri la schimbarea strategiei terapeutice.[6,10,22,23]

Limfografia în rezonanță magnetică. A fost introdusă în 1994 de Anzai pe baza studiilor experimentale efectuate de Weisslander. Se bazează pe injectarea intravenoasă a particulelor de oxid de fier care traversează endoteliul vascular, sunt fixate la nivel ganglionar, fiind ulterior filtrate de sistemul reticulo-endotelial și fagocitate de macrofage. În caz de invazie metastatică ganglionară, sistemul reticulo-endotelial este perturbat și oxidul de fier nu mai este fagocitat, producându-se o întârziere a eliminării pro-

dusului de contrast. În caz de IRM oxidul de fier produce un suprasemnal în modul T2 care trebuie să dispară în următoarele 24 de ore, acest lucru exprimând o bună funcționare ganglionară. Când ganglionul se menține în suprasemnal la al doilea IRM, el trebuie să fie considerat ca fiind metastatic.[6,10,15,24]

Tomosinteza este o metodă pentru producerea de imagini ale secțiunilor prin organism folosind un sistem radiografic general cu raze X cu un detector digital direct. Această se realizează prin obținerea unui număr mare de imagini printr-o gamă de unghiuri de proiecție a tubului cu raze X. În prezent tomosinteza este un ajutor pentru sistemele radiografiei digitale. Softul suplimentar controlează mișcarea tubului de raze X și reconstrucția imaginilor. Unul din dezavantajele imaginii plane este acela că organele și structurile suprapuse pe zonele de interes apar suprapuse pe imagine, fapt care poate face interpretarea mai dificilă.[1,6,7,21] Tomosinteza depășește inconvenientul prin reducerea vizibilității secțiunilor anatomice suprapuse în imagine. Cum disponibilitatea panourilor plane digitale este în creștere, tomosinteza devine o opțiune mai practică. Un număr de aplicații ale tomosintezei au fost descrise. Aceste aplicații au fost evaluate și, deși încă mai sunt în stadiul de testare, vor intra progresiv în studiile clinice complete.[6,9,10,21] Imaginile obținute prin tomosinteză sunt produse de echipamentul folosit pentru obținerea imaginilor plane. Tomosinteza furnizează o serie de imagini plane din unghiuri de proiecție diferite pentru a produce imaginea unor secțiuni ale corpului. Tomografia este precursorul tomosintezei și în acest fel este explicată aici pentru a ajuta înțelegerea acesteia. La fel ca și imagistica cu raze X, tomografia folosește diferențele în atenuare între țesuturi pentru formarea unei imagini.[1,7,15,] Cu toate acestea, în timp ce radiografia plană obține o imagine cu o sursă de raze X și detector staționar, tomografia folosește un detector și o sursă mobilă. Ele se mișcă având centrul de rotație în planul focal. Informațiile de deasupra și de sub planul focal sunt neclare în imaginea rezultată. De aceea, imaginea conține predominant informația din planul focal. În timp ce tomografia produce imaginea unei singure secțiuni printr-un obiect, tomosinteza poate produce mai multe secțiuni la adâncimi diferite, dintr-o singură achiziție de imagine. Obținerea expunerilor discrete, la diferite unghiuri, spre deosebire de expunerea prelungită din tomografie, permite modificarea parametrilor de reconstrucție în scopul refacerii secțiunilor cu diferite planuri focale. Numărul maxim de secțiuni ce pot fi reconstruite este limitat de numărul de imagini discrete obținute. Tomosinteza produce imagini asemănătoare cu tomografia, dar imaginile sunt stabilite la înălțimi diferite spre deosebire de o sin-

gură imagine.[7,17] Echipamentul radiografic digital modern cu detector cu panou plat poate fi utilizat în modul tomosintează. Pentru aceasta sunt necesare următoarele: controlul mișcării fine a tubului cu raze X, la viteza necesară, generator de pulsații rapid, detector cu panou plat rapid modern. Din punct de vedere economic există avantaje semnificative ale tomosintezei, constând în reducerea numărului de pacienți pentru CT, IRM sau scanări nucleare. Tomosinteza prezintă avantaje față de radiografia plană în următoarele aplicații: imagistica toracică, mamografie, ortopedie, brahiterapie, imagistica dentară, nefrologie, etc.[1,6,7,10,15]

Concluzie. Examenul imagistic joacă un rol important în diagnosticul cancerului de laringe. Informația obținută poate avea o importanță decisivă în determinarea tacticii de tratament, volumului intervenției chirurgicale, indicațiilor pentru tratamentul conservator de organ, posibilităților de reabilitare a pacienților cu cancer de laringe. Dezvoltarea tehnicii imagistice are un progres spectaculos în ultimele decenii și cu perspective greu de imaginat. Aceasta, la rândul său, impune noi cercetări clinice cu evaluarea metodelor contemporane de diagnostic, inclusiv și în așa patologie complicată cum este cancerul de laringe. Deși, cum este menționat în literatură, tomosinteza are avantaje în diagnosticul patologiei, în literatură nu am găsit date despre posibilitățile și rezultatele folosirii tomosintezei în diagnosticul cancerului de laringe.

Literatura:

1. Габуня Р.И., Колесникова Л.К. // Клиническая рентгенодиагностика (под ред. Г.А. Зедгенидзе). М. - 1985. - С. 294
2. Дарьялова С.Л., Сергеев С.А. Рак гортани. Избранные лекции по клинической онкологии (под ред. Чиссова В.И., Дарьяловой С.Л.). — М. - Медицина. 2000. - 736 с
3. Заболотская Н.В. Применение ультразвукового исследования для оценки состояния поверхностных групп лимфатических узлов // Sonoace International. Русская версия. 1999. - № 5. - С. 46 – 50
4. Календер В. Основы рентгеновской и магнитно-резонансной томографии. М. - Техносфера. - 2006
5. Кармазановский Г.Г., Никитаев Н.С., Дан В.Н. и др. Спиральная КТ в диагностике опухолей и других объемных образований в развилке сонных артерий // Медицинская визуализация. 2002. — № 1. - С. 39-46
6. Мусабаева Л.И. Быстрые нейтроны в онкологии. Томск. - 2000. - 187 с
7. Синицын В.Е., Терновой С.К. Магнитно-резонансная томография в новом столетии // Радиология практика. - 2005. - № 4. - С. 17-22
8. Сперанская А.А., Черемисин В.М. Компьютерно-томографическая диагностика новообразований глотки, челюстно-лицевой области и гортани. 2006. - СПб. - Элби-СПб. - 118 с
9. Чойнзонов Е.Л., Мухаммедов М.Р., Балацкая М.Н. Новые технологии в лечении и реабилитации больных раком гортани // Материалы VIII Российского онкологического конгресса. М. - 2004. - С. 136 – 139
10. Source: <http://www.articole-online.ro>
11. 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
12. Agada F.O., Nix P.A., Salvage D., Stafford N.D. Computerised tomography vs. pathological staging of laryngeal cancer: a 6-year completed audit cycle // Int. J. Clin. Pract. 2004. - Vol. 58. -N. 7.- P. 714-716
13. Barbosa M.M., Araujo V.J. Jr., Boasquevisque E. et al. Anterior vocal commissure invasion in laryngeal carcinoma diagnosis // Laryngoscope. 2005. -Vol. 115. -N. 4.-P. 724-730
14. 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
15. Echarrri R.M., Rivera T., Montojo J. et al. Correlation of clinical, radiologic, and histopathologic findings in laryngeal, hypopharyngeal, and oropharyngeal cancer // Acta Otorrinolaryngol. Esp. 2000. - Vol. 51. - N. 7. - P. 587 - 592
16. Gor D.M., Langer J.E., Loevner L.A. Imaging of cervical lymph nodes in head and neck cancer: the basics // Radiol. Clin. North Am. — 2006. Vol. 44. -N. 1.-P. 101 – 110
17. 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
18. Kosling S., Schmidtke M., Vothel F. et al. The value of spiral CT in the staging of carcinomas of the oral cavity and of the oro- and hypopharynx // Radiologie. 2000. - Vol. 40. - N. 7. - P. 632 - 639
19. Luccichenti G., Cademartiri F., Pizzigallo A. et al. Computed tomography and magnetic resonance features of carcinoma of the tongue // Radiol. Med. (Torino). 2004. - Vol. 108. - N. 4. - P. 394 – 403
20. Narumi T., Kozawa E., Heshiki A. et al. CT and MRI findings of a solitary extramedullary plasmocytoma of the oropharynx: case report // Radiat. Med. 2005. - Vol. 23. - N. 8. - P. 574 - 577
21. 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
22. Heusner T.A., Hahn S., Hamami M.E. et al. Incidental head and neck (18)F-FDG uptake on PET/CT without corresponding morphological lesion: early predictor of cancer development? // Eur J Nucl Med Mol Imaging. 2009. -Vol. 36.-N. 9.-P. 1397- 1406
23. Paulino A.C., Koshy M., Howell R. et al. Comparison of CT and FDG-PET-defined gross tumor volume in intensity-modulated radiotherapy for head-and-neck cancer // Int. J. Radiat. Oncol. Biol. Phys. 2005. - Vol. 61. - N. 5. - P. 1385-1392

24. Ruffing S., Struffert T., Grqic A., Reith W. Imaging diagnostics of the pharynx and larynx // Radiologe. 2005. - Vol. 45. - N. 9. - P. 828 - 836

25. Wear V.V., Allred J.W., Mi D., Strother M.K. Evaluating “eee” phonation in multidetector CT of the neck // Am J Neuroradiol. 2009. - Vol. 30. - N. 6. -P. 1102-1106