

HIPERTENSIUNEA PULMONARĂ ARTERIALĂ: ASPECTE DE DIAGNOSTIC RADIOLOGIC

Irina Cepoia

Catedra Radiologie și imagistică medicală USMF "Nicolae Testemițanu"

Summary

Radiological diagnosis of arterial pulmonary hypertension

In this article there is presented a speciality literature review as well as information about X ray diagnosis of pulmonary arterial hypertension basing on the PubMed scientific database. The performed analysis has demonstrated the role of conventional and advanced radiological methods in various stages of the diagnostic process of pulmonary arterial hypertension. In the same time the results of comparison studies with other imaging modalities indicated several restrictions associated with X ray diagnosis as a part of complex evaluation of the chronic pulmonary heart.

Rezumat

În articolul actual este prezentată revista literaturii de specialitate, precum și informație privind diagnosticul radiologic al hipertensiunii arteriale pulmonare din baza de date științifice PubMed. Studiul analitic a demonstrat rolul metodelor radiologice convenționale și sofisticate la diferite etape ale procesului diagnostic hipertensiunii pulmonare arteriale. În același timp, rezultatele studiilor comparative cu alte metode imagistice evidențiază restricțiile impuse de utilizarea razelor roentgen în evaluarea complexă a cordului pulmonar cronic.

Actualitatea

Hipertensiunea pulmonară reprezintă a treia după morbiditate patologie cardiovasculară pe plan global, fiind precedată numai de hipertensiunea arterială și cardiopatie ischemică [12]. Prevalența ei în populație generală se atestă la nivel de circa 1%. Din punct de vedere etiologic hipertensiunea pulmonară arterială este o entitate nozologică heterogenă, care poate fi cauzată de 5 grupe diferite de maladii [1], cele mai importante fiind bronhopatie cronică obstructivă și pneumopatiile interstițiale. Heterogenitatea etiologică creează dificultăți diagnostice clare, care pledează pentru implementare a diferitor opțiuni diagnostice, atât în asigurare a diagnosticului pozitiv, cât și celui diferențial [12].

Obiectivele

Precizarea rolului diferitor modalități diagnostice radiologice în evaluare complexă a pacienților cu hipertensiune pulmonară arterială.

Material și metode

În cadrul acestei lucrări științifice a fost efectuată analiza aplicărilor metodele radiologice de diagnostic al hipertensiunii arteriale pulmonare în baza literaturii moderne de specialitate. Am consultat suplimentar baza de date medicale PubMed cu ajutorul motorului de căutare PubMed. A fost utilizată următoare formulă de căutare: "pulmonary arterial hypertension" AND ("X ray"[Title] OR "radiologic"[Title] OR "radiological"[Title] OR "CT"[Title] OR "computed tomography"[Title]). În urma căutării efectuate am depistat 57 de articole relevante, care tratează diferite aspecte ale implementării practice radiografiei convenționale și tomografiei

computerizate la pacienții, care suferă de hipertensiunea pulmonară arterială. De asemenea, acestei opțiuni diagnostice au fost comparate cu ultrasonografie și investigație prin rezonanță magnetică.

Rezultate și discuții

Radiografia cutiei toracice reprezintă o investigație imagistică care se bucură de un cost redus, iradiere minimă și caracterul non-invaziv. Radiografia toracică multipozițională este utilă la toate etape de evaluare diagnostică a hipertensiunii pulmonare arteriale: screening, diagnosticul pozitiv, diagnosticul diferențial, precum și apreciere prognostică [1]. Examenul radiologic convențional este capabil să determine prezența hipertensiunii pulmonare arteriale, contribuie la aprecierea gradului ei, permite depistarea cauzei ei posibile. În căutarea factorului etiologic frecvent este necesară efectuarea unui examen radiologic suplimentar: radiografia mâinilor și picioarelor, baritarea tractului gastrointestinal, tomografiile mediastinului. Datorită iradierii minime, costului redus și accesibilității înalte examenul radiologic convențional al toracelui poate fi cu ușurință utilizat pentru monitorizare dinamică a pacienților cu hipertensiune pulmonară arterială [12].

De obicei examenul radiologic asigură rezultat calitativ. În afară de modificările pulmonare caracteristice pentru diferite patologii pulmonare, inclusiv bronhopatia cronică obstructivă, alveolite, maladiile de sistem. În același timp, indicii cantitativi sunt relativ rar întrebuințați. Radiologic hipertensiunea pulmonară arterială se caracterizează prin dilatarea și bombarea arcului trunchiului pulmonar, dilatarea arterelor pulmonare, proeminarea arcurilor atriului drept și ventriculului drept în examenul radiologic multipozițional [1]. Ventriculul drept lărgit proemină în spațiul retrosternal, ceea ce evidențiază la radiografiile laterale și oblice. Desenul pulmonar este însărcinat în câmpurile pulmonare periferice, iar în sectoarele parahilare diametrul arterial este relativ mărit. Evidențierea hilurilor pulmonare lărgite față de poartă denumire de „pruning” în literatură anglosaxonă [4]. De asemenea, se calculează indicele interpulmonar, indicele cardiotoracic și indicele Moore [12]. Indicele interpulmonar se calculează ca sumei distanțelor între prima ramificare a arterelor pulmonare și linia mediană anterioară (bilateral) divizată la diametrul transvers al cutiei toracice. Valorile indicelui până la 0,38 sunt caracteristice pentru presiunea arterială sistolică sub 30 mm Hg, iar cele peste 0,38 – cu presiunea sistolică pulmonară peste 45 mm Hg [4].

Modificările în proiecția câmpurilor pulmonare, cordului și scheletului toracic coincid cu patologie de bază, care provoacă dezvoltarea hipertensiunii pulmonare arteriale: semnele congestiei venoase în insuficiență cardiacă și hemangiomatoza pulmonară capilară, emfizemul pulmonar cauzat de bronhopatie cronică obstructivă, deformările osoase în cazuri depășite de scolioză și cifoză, precum și pleurezia, atelectaziile, fibroza pulmonară alternantă cu zone de emfizem pulmonar, care sunt caracteristice pentru emboliile pulmonare repetate. Studiile efectuate au demonstrat că nu există o corelație directă cu semnele radiologice individuale ale hipertensiunii pulmonare arteriale [8].

Tomografia computerizată este o metodă diagnostică extrem de utilă la pacienții cu hipertensiunea arterială pulmonară condiționată de pneumopatiile interstițiale, inclusiv patologiile primar pulmonare și bolile de sistem. De asemenea această opțiune diagnostică este valabilă pentru pacienți cu tromboemboliile repetate ale ramurilor mici arterei pulmonare. Imagistic se determină prezența afectării neregulate ale parenchimului pulmonar, cu zone fibrozate multiple, alternante cu sectoarele pulmonare hiperventilate sau emfizematos schimbate („mozaismul imagistic”). Pe acest fondal se determină semne de hipertensiune pulmonară cu păstrarea unor zone bine perfuzate [3]. În cadrul evaluării hipertensiunii pulmonare arteriale tomografia computerizată apreciază dimensiunile trunchiului pulmonar, raportul între diametrul trunchiului pulmonar și aortei, raportul între diametrul ventriculului drept și stâng, grosimea pereților ventriculului drept și gradul regurgitației prin valva tricuspida [7].

Tomografia computerizată cu rezoluție înaltă la fel permite diagnosticare intravitală astfel de patologii rare cu evoluție letală ca hemangiomatoza capilară și boala pulmonară venocluzivă (congestie locală (îngroșarea septurilor) și atenuarea tabloului radiologic după model „ground glass”). Astfel de diagnostice necesită confirmare biopsică [5]. În cercetările efectuate a fost demonstrată sensibilitate și specificitate sporite a tomografiei computerizate cu rezoluție înaltă versus metodele radiologice convenționale în depistarea emfizemului regional. Ariile de emfizem pulmonar corespund zonelor de perfuzie redusă, care pot fi diagnosticate prin intermediul scintigrafiei pulmonare. Evaluare funcțională permite determinarea retenției de aer, ceea ce facilitează diagnosticul diferențial între patologie pulmonară și cardiacă ca cauza primară a hipertensiunii pulmonare și astfel de manifestări clinice ca dispnee și reducerii toleranței la efort.

CT-angiografia este importantă în precizarea caracterului și gravității defectelor perfuzionale observate în cadrul scintigrafiei pulmonare. Suspecția la tromboemboliile pulmonare repetate reprezintă principală indicație a CT-angiografiei la pacienții cu hipertensiunea pulmonară arterială. Această metodă diagnostică este de ajutor la pacienți cu tumorile mediastinale și pulmonare și vasculita arterelor mari [2]. Tomografia computerizată cu rezoluția înaltă permite reconstrucția tridimensională a sistemului vascular circuitului mic și vizualizarea emboliilor și trombelor în arterele pulmonare. Această reconstrucția, cunoscută sub denumire de „angiografie virtuală”, este accesibilă inclusiv în regim automat. Importanța aprecierii modificărilor la nivelul arterelor bronhice este neclară. Determinarea dimensiunilor arterei pulmonare teoretic permite evaluare presiunii medii în artera pulmonară și astfel depistarea gradului de hipertensiune pulmonară arterială. La o parte de pacienți hipertensivi se determină anevrismele trunchiului pulmonar sau arterei pulmonare, care poate avea o evoluție complicată, inclusiv disecție sau ruptură. Prezența creșterii în dinamică a anevrismului arterei pulmonare poate servi indicație pentru intervenție chirurgicală [1,6].

La momentul actual CT angiografia înlocuiește angiografia clasică a arterelor pulmonare atât în diagnosticarea sindromului embolic pulmonar acut, cât și în maladia pulmonară embolică cronică. CT angiografia se recomandă pacienților cu zonele hipoperfuzate la scintigrafie pulmonară. CT angiografia pulmonară este mai bine suportată în comparație cu angiografia clasică și astfel poate fi efectuată inclusiv la pacienții cu patologii asociate grave sau cu cord pulmonar depășit. Angiografia clasică nu se recomandă a fi efectuată în insuficiența cordului drept clinic semnificativă, când presiunea în atricul drept este peste 20 mmHg. Angiografia convențională se mai practică în cazuri de manipulații invazive pe cord și vasele mari, spre exemplu – în amplasarea filtrului în vena cava sau în cadrul efectuării unui cateterism cardiac. În pacienții cu circulație pulmonară grav afectată reieșind din datele scintigrafiei pulmonare se micșorează obligatoriu volumul de substanță de contrast injectată [12]. Embolismul pulmonar cronic se caracterizează prin iregularitatea patului vascular, formarea bonturilor vasculare, dilatărilor saciforme, apariția semnelor radiologice sugestive pentru recanalizare postembolică sau posttrombotică [1,6].

În cadrul unui studiu recent S. Rajaram et al. [7] au studiat 81 de pacienți cu hipertensiunea pulmonară care au fost supuși examenului prin CT, IRM cardiacă, ecocardiografie cuplată cu examenul Doppler și cateterismul cordului drept. Investigație prin rezonanță magnetică cardiacă funcțională la pacienții cu hipertensiune pulmonară arterială permite aprecierea următoarelor indici utili: dimensiunile și raporturile ventriculelor cordului, poziția septului interventricular, masa ventriculului drept, indicele masei ventriculare, distensibilitatea arterei pulmonare și creșterea întârziată a densității peretelui cardiac. Analiza datelor acumulate a demonstrat că presiunea medie în artera pulmonară, determinată direct prin cateterism cardiac, precum și rezistența vasculară pulmonară a corelat cu $r > 0,69$ ($p < 0,001$) cu indicii raportați de IRM și cu $r > 0,76$ ($p < 0,001$) – cu semnele ecocardiografice ale hipertensiunii pulmonare arteriale. Corelație cu datele CT a fost mai mică, dar, totuși, statistic veridică. Indicele masei ventriculare printre semnele IRM ale hipertensiunii pulmonare arteriale a avut

sensibilitatea 85% și specificitatea 82% față de informația raportată de măsurare directă a presiunii pulmonare arteriale în cadrul cateterismului cardiac. Gradientul tricuspoid a avut sensibilitatea egală cu 86% și specificitatea egală cu 82% față de datele raportate de cateterism cardiac. Regresia univariantă a demonstrat că volumul telediastolic al ventriculului drept sub 135 cm³, apreciat prin intermediul IRM, a prezis supraviețuirea anuală peste 95% în comparație cu numai 66% în caz de volumul telediastolic al ventriculului drept peste 135 cm³ [7].

Un alt studiu [9] a precizat manifestările imagistice ale hipertensiunii arteriale pulmonare: dilatarea trunchiului arterial și arterelor pulmonare principale, reducerea complianței arterelor pulmonare, însărăcirea circulației prin arterele pulmonare periferice, dilatarea venei cave inferioare și majorarea timpului de tranzit prin arterele pulmonare. Semnele imagistice sus prezentate și derivatele lor permit evaluare prognostică a pacienților cu hipertensiune pulmonară arterială: schimbare relativă a suprafeței trunchiului pulmonar, indicele volumului-bătaie al ventriculului drept, modificările volumului-bătaie al ventriculului drept, indicele volumului telediastolic al ventriculului drept, indicele volumului telediastolic al ventriculului stâng, fracție de ejecție a ventriculului drept sub 35%.

Concluzii

Metodele radiologice au un rol important în diagnosticarea severității hipertensiunii pulmonare arteriale și precizarea caracterului și gravității afecțiunilor pulmonare cu rol etiologic. Tomografia computerizată majorează semnificativ sensibilitatea și specificitatea diagnosticării pneumopatiilor primare și secundare responsabile pentru creșterea valorilor tensiunii arteriale în trunchiul pulmonar. De asemenea, metodele diagnostice noi ca tomografia computerizată cu rezoluție înaltă permit diagnosticarea complicațiilor embolice, precum și trombozei ramurilor mici ale arterei pulmonare. CT spiralată cu multe detectoare cuplată cu angiografie actualmente înlocuiește angiografia clasică ca „standardul de aur” în evaluare diagnostică a pacienților cu hipertensiune pulmonară arterială. În același timp ecocardiografia și investigație prin rezonanță magnetică sunt mai utile în evaluare dinamică a pacienților cu cord pulmonar cronic.

Bibliografie

1. Barst R., Pulmonary Arterial Hypertension Diagnosis and Evidence-Based Treatment John Wiley & Sons Ltd, Chichester, England, 2008, 280 p.
2. Bergin CJ., Rios G., King MA. et al. (1996) Accuracy of high-resolution CT in identifying chronic pulmonary thromboembolic disease. *Am J Roentgenol*;166(6):1371-7.
3. King MA., Bergin CJ.,Yeung DW., et al. (1994) Chronic pulmonary thromboembolism: detection of regional hypoperfusion with CT. *Radiology*;191(2):359-63.
4. Lupi E., Dumont C., Tejada V. et al. A radiologic index of pulmonary arterial hypertension. *Chest*,1975,;68:28-31.
5. Miura A., Akagi S., Nakamura K. et al., Different sizes of centrilobular ground-glass opacities in chest high-resolution computed tomography of patients with pulmonary veno-occlusive disease and patients with pulmonary capillary hemangiomas. *Cardiovasc Pathol*. 2013 Jan 9. S1054-8807(12)00154-8.
6. Nicol E., Kafka H., Stirrup J.et al., A single, comprehensive non-invasive cardiovascular assessment in pulmonary arterial hypertension: combined computed tomography pulmonary and coronary angiography. *Int J. Cardiol.*, 2009 Aug 21;136(3):278-88.
7. Rajaram S., Swift A., Capener D. et al., Comparison of the diagnostic utility of cardiac magnetic resonance imaging, computed tomography, and echocardiography in assessment of suspected pulmonary arterial hypertension in patients with connective tissue disease. *J. Rheumatol.*, 2012 Jun;39(6):1265-74.
8. Rich S., Dantzker DR., Ayres SM., et al. Primary pulmonary hypertension: a national prospective study. *Ann. Int. Med.*,1987; 107:216-23.

9. Schiebler M., Bhalla S., Runo J., Jarjour N. et al., Magnetic Resonance and Computed Tomography Imaging of the Structural and Functional Changes of Pulmonary Arterial Hypertension. J. Thorac Imaging, 2013 May;28(3):178-195.

10. Schmidt H., Kauczor H., Schild H., et al. (1996) Pulmonary hypertension in patients with chronic pulmonary thromboembolism: chest radiograph and CT evaluation before and after surgery. Eur Radiol;6:817-26.

11. Woodruff W., Hoeck B., Chitwood W., Lyerly H., Sabiston D., Chen J., Radiographic findings in pulmonary hypertension from unresolved embolism. Am J Radiol., 1985;4:681-6.

12. Беленков Ю.Н., Преображенский Д.В., Сидоренко Б.А., Батыралиев Т.А. Легочная гипертензия и правожелудочковая сердечная недостаточность. –М.: НЬЮДИАМЕД, 2009, с. 373.

PARTICULARITĂȚILE HIPERTENSIUNII PULMONARE ARTERIALE LA PACIENȚII CU BRONHOPATIE CRONICĂ OBSTRUCTIVĂ ȘI MALADIILE DE SISTEM

Irina Cepoida

Catedra Radiologie și imagistică medicală, USMF “Nicolae Testemițanu”

Summary

Pulmonary arterial hypertension peculiarities in patients with chronic obstructive pulmonary disease and connective tissue diseases

Speciality literature review regarding the analysis pulmonary arterial hypertension in patients with predominantly obstructive as well as restrictive lung pathology was supplemented by 96 abstracts from PubMed database. Although, from pathogenetic point of view pulmonary arterial hypertension has different pathogenesis in both nosological groups, this complication is associated with unfavorable prognosis in connective tissue diseases and contributes to the formation of the chronic pulmonary heart in chronic obstructive pulmonary disease.

Rezumat

Revista literaturii de specialitate cu analiza problemei hipertensiunii pulmonare arteriale la pacienții cu patologie pulmonară preponderent obstructivă și preponderent restrictivă a fost suplimentată 96 de abstracte din baza de date PubMed. Cu toate că hipertensiunea pulmonară arterială patogenetic se dezvoltă diferit în aceste grupe nozologice, această complicație este asociată cu prognostic nefavorabil în maladiile de sistem și contribuie la dezvoltarea cordului pulmonar cronic în bronhopatie cronică obstructivă.

Actualitatea

Patologiile pulmonare obstructive și restrictive reprezintă cauzele cele mai frecvente și potențial prevenibile ale hipertensiunii pulmonare arteriale (HPA). După estimările National Health Survey (2002) în SUA a fost peste 12 de milioane de bolnavi de bronhopatie cronică obstructivă în vârstă peste 25 de ani [7]. Cu toate că nu există studii populaționale suficient de vaste pentru a aprecia incidența și distribuție după gravitate a hipertensiunii pulmonare arteriale la pacienții cu BPCO, în diferite studii transversale ponderea pacienților cu HPA printre cei cu BPCO se apreciază la nivel de 10-30% în funcție de în special de gravitatea maladiei și vârsta pacienților investigați. Procentul pacienților cu HPA în grupa bolnavilor cu maladiile de sistem se apreciază între 0,5% și 17,5% în LES (majoritatea studiilor apreciază prevalența HPA la plafonul 5%) și între 10 și 50% (convențional – circa 25%) - în sclerodermie de sistem [6]. HPA secundară, indiferent de cauză etiologică, contribuie la avansarea hipoxemiei și dezvoltare consecutivă a insuficienței cardiace, încheind astfel cercul vicios. La momentul actual sunt