

Radiologia vascular i intervencionista¹

Salvador Miralles Sòria

Metge radiòleg · Hospital Vithas València Consuelo

La Radiologia Vascular i Intervencionista

(RVI) és la subespecialitat de la Radiologia dedicada al tractament de múltiples patologies mitjançant procediments mínimament invasius i guiats per tècniques d'imatge.

Són tractaments menys agressius i amb menor morbimortalitat que la cirurgia convencional, i permet als pacients una recuperació ràpida i una menor estada hospitalària. Inclou tractaments de patologia vascular, no vascular i tractaments oncològics. El seu paper és d'essencial importància en moltes situacions d'urgència on altres especialitats no tenen possibilitats de tractament.

La RVI estalvia costos i juga un paper fonamental en la medicina moderna. És una especialitat en creixement i en constant desenvolupament amb vocació multidisciplinària i amb interrelació contínua amb altres especialitats.

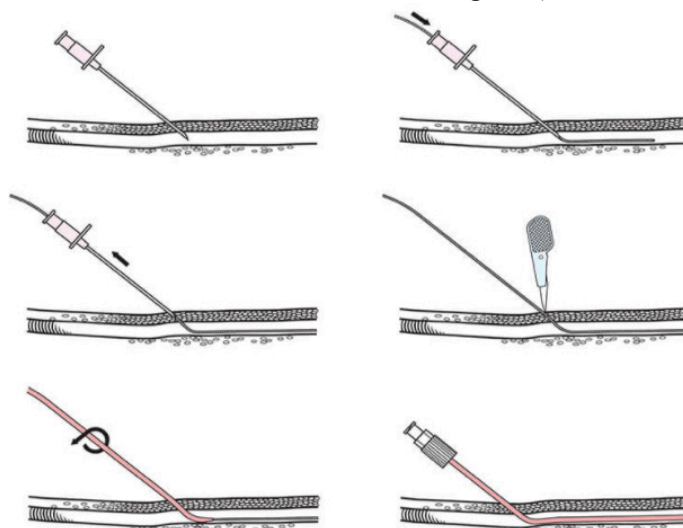
Breu història de la RVI

Es considera l'any 1953 la data de naixement de la radiologia vascular moderna, amb la publicació de l'article *Catheter replacement of the needle in percutaneous arteriography; a new technique* del radiòleg suec **Sven-Ivar Seldinger**, on es presentava la descripció d'una tècnica nova d'abordatge percutani per a arteriografia.



Sven-Ivar Seldinger (1921-1998)

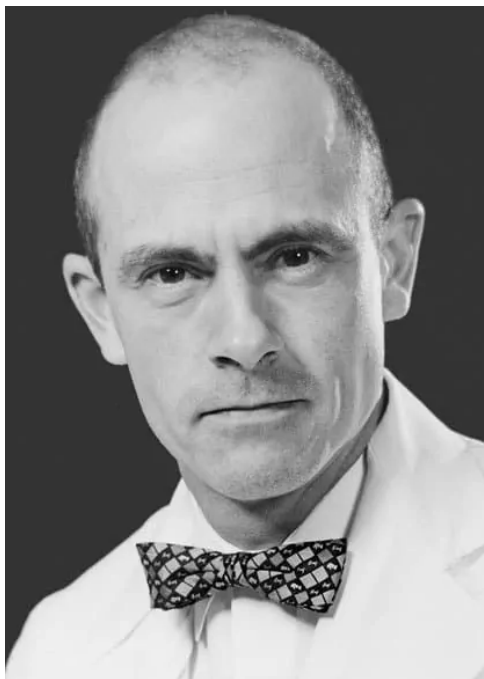
Amb la coneguda com a *tècnica Seldinger* només es necessita la beina de l'agulla de punció, una guia metàl·lica i un catèter preformat; amb aquest material i la guia d'imatge fluoroscòpica, es van poder realitzar estudis angiogràfics renals selectius, així com també ha aprofitat per a estudis de venografia portal i estudis de via biliar.



Descripció gràfica de la tècnica Seldinger (1 Punció amb agulla d'una artèria; 2 Introducció de guia metàl·lica a través de l'agulla; 3 Retirada de l'agulla; 4 Eixamplament del forat d'accés amb bisturí; 5 Introducció de catèter fent servir la guia; 6 Retirada de la guia, deixant el catèter dins del vas).



El 1964, el **Dr. Charles T. Dotter** (radiòleg Nord-americà considerat pare de la Radiologia Vasculard) fent servir la tècnica Seldinger, va realitzar a Oregon (EUA) la primera dilatació vascular per via percutània. La intervenció va ser un èxit: va recuperar la circulació i va fer desaparèixer el dolor i els signes de necrosi.



Charles T. Dotter (1920-1985)

Aquestes dos fites, la descripció de la tècnica Seldinger, el 1953, i la dilatació vascular percutània (angioplàstia), el 1964, donen lloc durant els anys 70 del segle XX a l'explosió de la Radiologia Vasculard i Intervencionista com a referent dins dels procediments diagnòstics i terapèutics mínimament invasius.

Des dels anys 70 fins ara, amb l'aparició i desenvolupament de noves tècniques d'imatge (ecografia, TC i RM), a més de la millora substancial de les tècniques de fluoroscòpia, s'ha ampliat considerablement el ventall de procediments intervencionistes, amb més seguretat tant per a pacients i com per a radiòlegs, i també millors resultats tant en efectivitat com en eficiència.

Procediments de RVI

Al catàleg de la societat científica que engloba als radiòlegs (SERAM: *Sociedad Española de Radiología Médica*), estan descrits més de 90 procediments diagnòstics i terapèutics, per a tots els aparells i sistemes, i per a tot tipus de patologies.

Els procediments de la RVI es poden dividir en dos grans grups: intervencionisme vascular i no vascular.

Procediments d'intervencionisme vascular

Simplificant, dins dels procediments vasculars, n'hi ha els que clouen vasos i els que els obrin o dilaten. D'altra banda, hi ha altres procediments per al tractament de certs tipus de càncer.

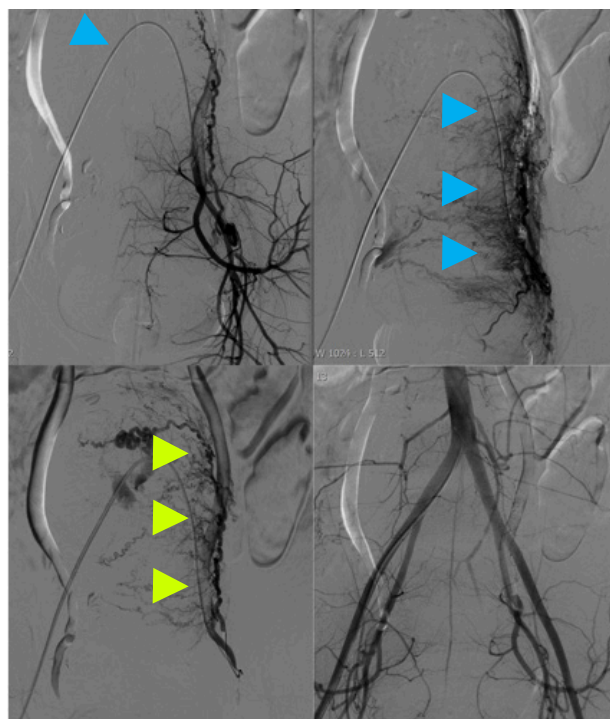
a) Embolització

Alternativa al tractament quirúrgic d'hemorràgies d'origen arterial, aneurismes, fistules arteriovenoses, malformacions i tumors dels vasos perifèrics.

Existeixen diferents agents embolitzants², que varien depenent del tipus d'hemorràgia i de la part del cos a tractar. Bàsicament, hi ha dues grans famílies: la dels permanents i la dels reversibles (esponja de gelatina, trombina).

A les imatges exposades tot seguit hi ha una embolització d'una hemorràgia uterina (que evitarà una histerectomia i preservarà la fertilitat de la pacient) i una embolització renal, amb conservació del ronyó.

L'últim cas correspon al tractament amb embolització d'una fractura inestable de pelvis després d'un accident de tràfic.

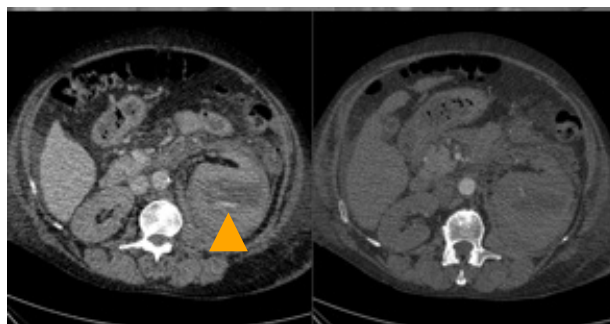


Imatges de fluoroscòpia amb substracció digital

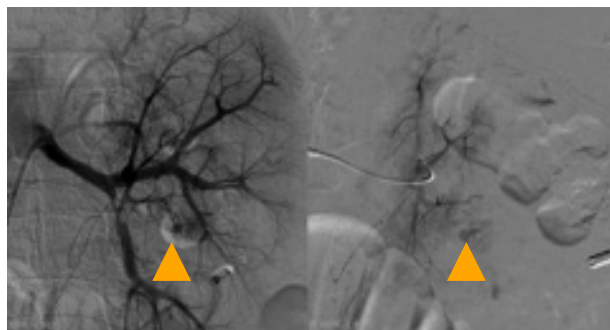
Imatges superiors: cateterització d'artèria hipogàstrica esquerra (triangle blau), i imatges d'arteriografia, on s'objectiva la hemorràgia depenent de les rames de l'artèria uterina esquerra (imatge borrosa que correspon a contrast extravasat, assenyalat amb fletxes blaves). Imatge inferior esquerra: es veu disminució del sagnat després de l'embolització amb esponja de gelatina (amb fletxes verdes s'assenyala l'àrea amb disminució del sagnat).

Imatge inferior dreta: arteriografia realitzada des de l'aorta abdominal distal, on es veu el resultat de la embolització amb absència de sagnat uteri.





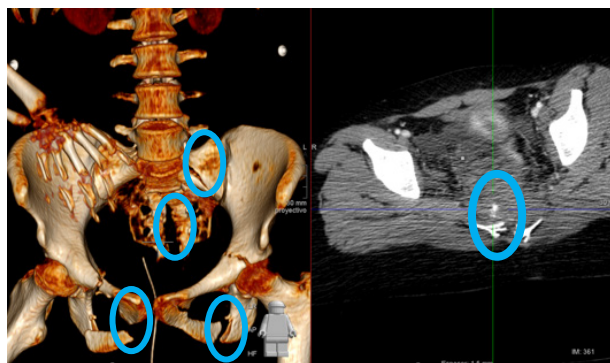
Imatges de TC (tomografia computeritzada) amb contrast, on s'observa sagnat actiu (fletxa taronja) al ronyó esquerre.



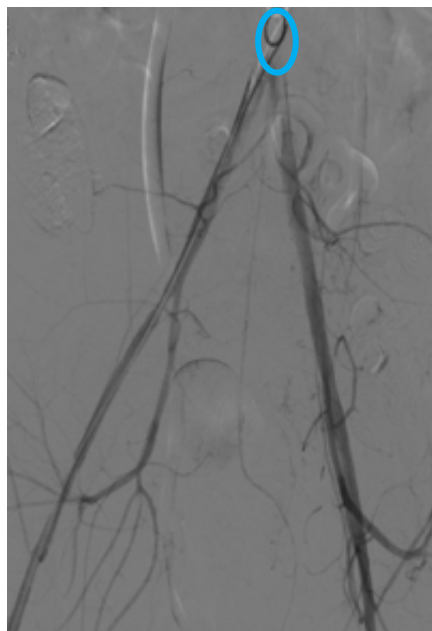
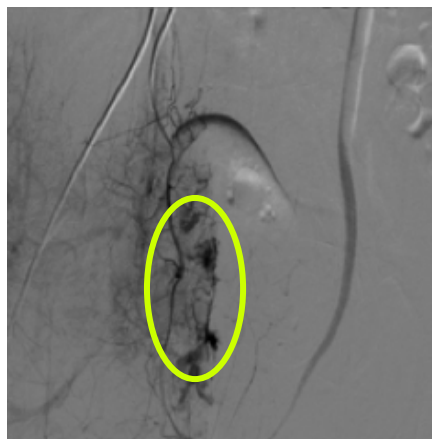
Esquerra: Imatge de fluoroscòpia amb subtracció digital. Arteriografia renal esquerra (sagnat assenyalat amb fletxa taronja).
Dreta: Imatge de fluoroscòpia amb subtracció digital. Cateterització selectiva d'artèria sagnant prèvia realització d'embolització (sagnat assenyalat amb fletxa taronja).



Dreta: Resolució completa de sagnat després de l'embolització (absència de contrast dins de la circumferència blava).



Imatges de TC:
Reconstrucció 3D de TC de pelvis amb fractures a les rames pèlviques dreta i esquerra, d'ala sacra esquerra i fractura amb diastasi de vèrtebres sacres de la 2 a la 5 (algunes fractures assenyalades amb circumferències de color verd).
Imatge en pla axial de TC amb contrast (pelvis), on es veu sagnat actiu (punt blanc enmig de la circumferència de color blau).



Imatge de dalt: Catèter localitzat a artèria hipogàstrica esquerra (estructura filiforme que queda dins de la circumferència blava), amb sagnat dependent d'artèria sacra lateral esquerra (extravasació difusa de contrast, assenyalat amb circumferència de color verd). El catèter és allò que roman al mig del cercle blau.
Imatge de baix: Control post-embolització amb cessament complet del sagnat.

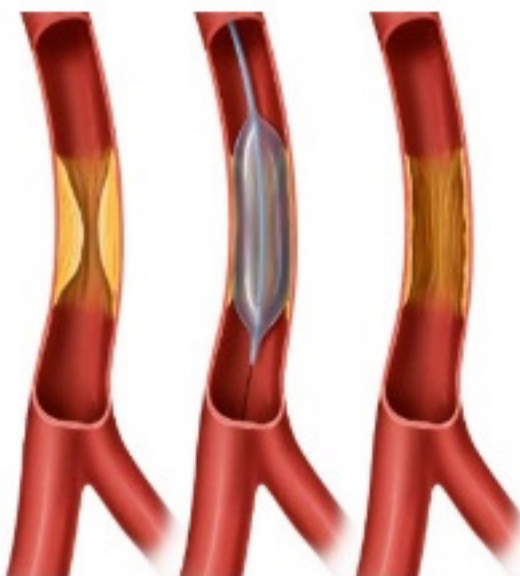
b) Angioplàstia i endopròtesis

Els procediments de revascularització són un conjunt de tècniques encaminades a repermeabilitzar o reparar el calibre d'un vas sanguini.

b.1) Angioplàstia transluminal percutània (ATP)

L'angioplàstia és un procediment mínimament invasiu realitzat per a millorar el flux de sang en els vasos sanguinis del cos. Aquesta tècnica utilitza un baló muntat a la punta d'un catèter que es fa arribar al vas estenosit o obstruït. El baló s'unfla per obrir el vas sanguini i després es desunfla per treure'l, ja que el que es pretén és encastar la placa d'ateroma a la paret del vas, perquè la llum siga més o menys permeable.



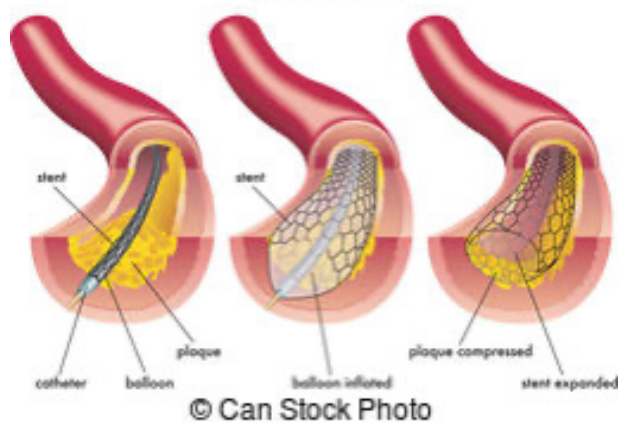


Exemple d'angioplastia percutània amb baló. 1 Artèria estenosada per placa d'ateroma (placa d'ateroma en groc); 2 Catèter baló unflat a l'altura de l'estenosis condicionada per la placa; 3 Placa encastada a la paret arterial després del tractament i la retirada del catèter-baló (Imatge recuperada de <https://akizta.files.wordpress.com/>)

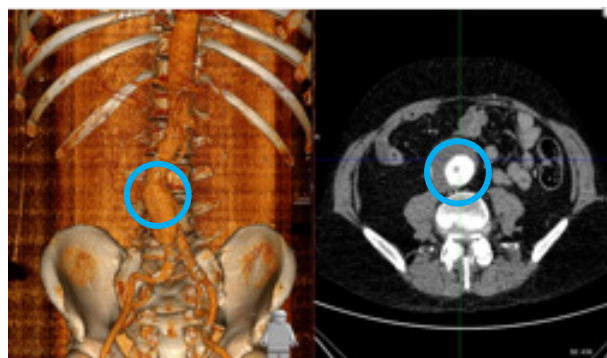
b.2) Endopròtesi vascular

La col·locació d'una malla metàl·lica muntada sobre un catèter permet recuperar el calibre original d'un vas sanguini danyat.

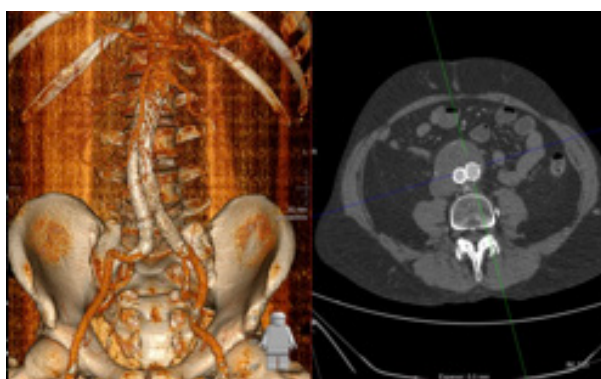
ANGIOPLASTY



Imatge recuperada de <https://www.canstockphoto.es/>



Imatges de TC (reconstrucció 3D d'abdomen i imatge axial en fase arterial d'artèria aorta distal). S'hi veu dilatació aneurismàtica d'artèria aorta (Circumferència en blau).



Imatges de TC (reconstrucció 3D d'abdomen i imatge axial en fase arterial d'artèria aorta distal), després del tractament endovascular d'exclusió amb endopròtesi aorto-bi-iliaca d'aneurisma d'aorta infrarenal.

c) Procediments d'intervencionisme no vascular

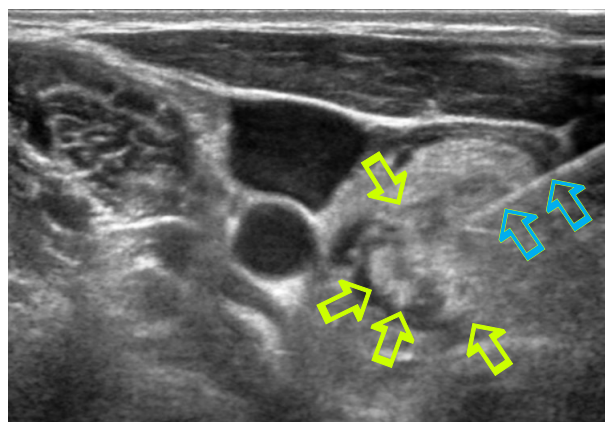
c.1) Biòpsies

La biòpsia és l'extracció i examen d'una mostra de teixit d'un ésser viu, amb fins diagnòstics.

Així doncs, aquelles guiades per imatge, es realitzen habitualment utilitzant raigs-X amb moviment (fluoroscòpia) tomografia computeritzada (TC), ecografia (ultrasons) o ressonància magnètica (RM) per guiar el procediment.

Les biòpsies percutànies es classifiquen en:

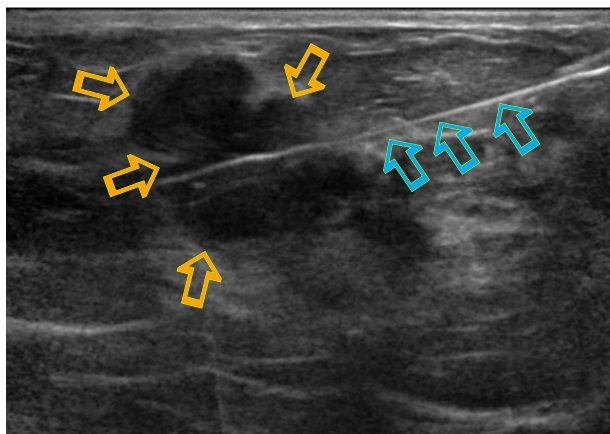
PAAF: punció-aspiració amb agulla fina. És una tècnica de diagnòstic percutani simple, efectiva i econòmica. Les mostres obtingudes serveixen per a l'estudi citològic i no histològic. Durant aquest procediment, s'insereix una agulla fina a la lesió a estudiar i se n'extreu una mostra cel·lular aspirant amb una xeringa. Posteriorment, es retira l'agulla i s'envien les cèl·lules al laboratori per a l'avaluació.



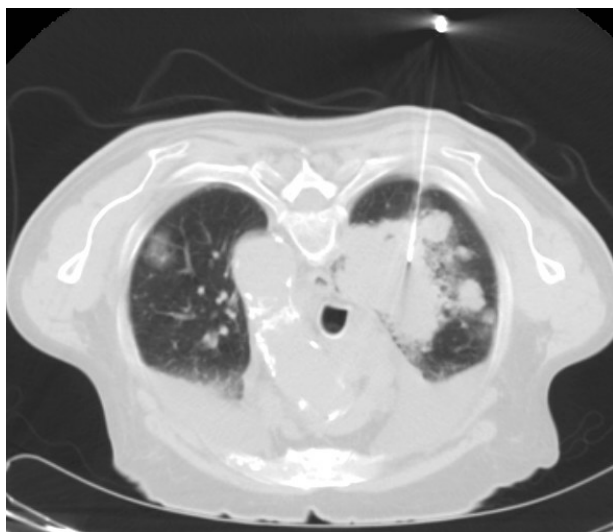
Imatge d'ecografia de realització de PAAF de nòdul al lòbul dret de la tiroides; amb fletxes blaves està assenyalada l'agulla fina (Chiba 22G) i amb fletxes verdes el nòdul.

BAG: biòpsia amb agulla gruixuda. En aquesta tècnica s'utilitza una agulla de major calibre per la qual cosa s'obté mostra de teixit i permet un diagnòstic histològic, molt més fiable que no el citològic. Aquesta tècnica s'utilitza per obtenir mostres de teixit en fetge, mama, ronyó, etc.





Imatge de realització de BAG de mama amb guia ecogràfica: la línia blanca (marcada amb fletxes blaves) correspon a l'agulla de biòpsia (resultat de carcinoma ductal infiltrant) i la lesió correspon a la imatge "negra" polilobulada que s'assenyala amb fletxes de color taronja.



BAG pulmonar amb guia de TC de pacient amb massa pulmonar i metàstasis pulmonars (biòpsia amb resultat d'adenocarcinoma). El pacient està en posició de bocaterrosa i l'accés de l'agulla és posterior.

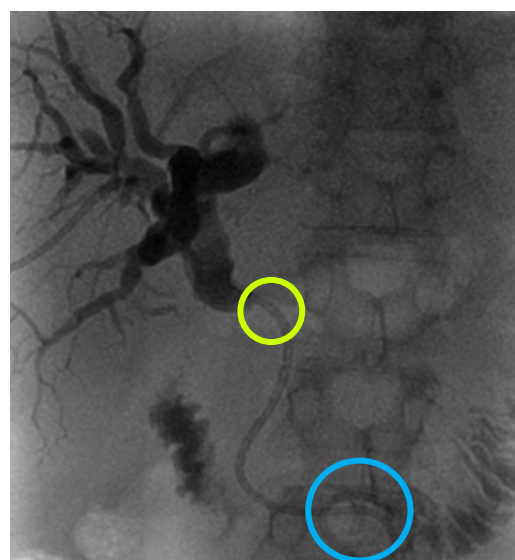
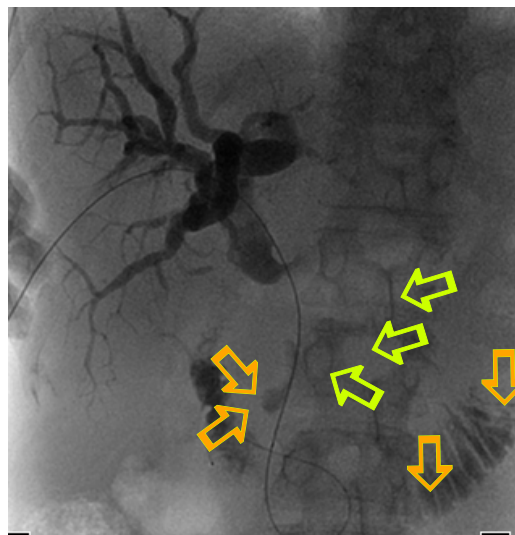
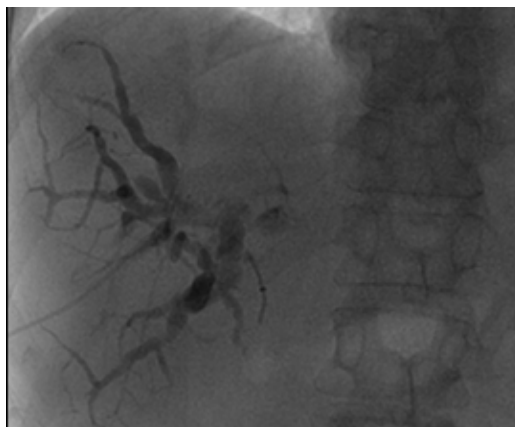
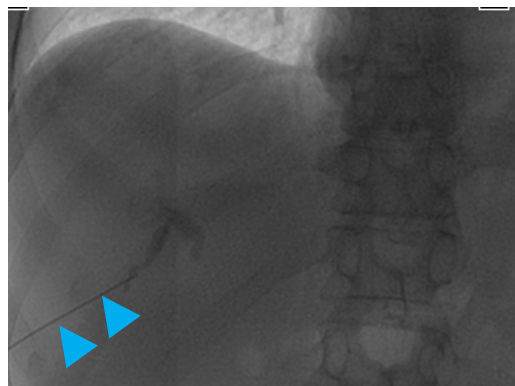
d) Tractaments de l'aparell digestiu
d.1) Drenatge i endopròtesis biliar

El drenatge biliar és un procediment terapèutic, temporal o definitiu, mitjançant el qual s'accedeix a la via biliar i que permet la col·locació de catèters per a descomprimir-la evitant la fallada hepàtica.

N'hi ha de dos tipus: Derivació biliar externa i derivació biliar interna-externa. A la primera es comunica la via biliar amb l'exterior exclusivament, mentre que la segona comunica, a l'ensens que amb l'exterior, amb el duodè, i mitjançant una clau externa pot realitzar-se una comunicació o una altra.

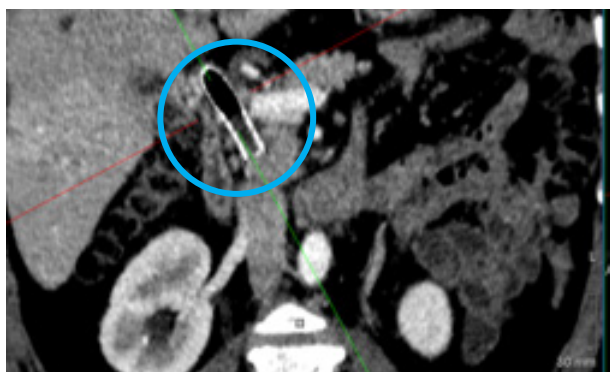
Imatge de fluoroscòpia de punció amb agulla fina (marcada amb triangles blaus) per a abordatge intercostal de la via biliar. Administració de contrast dins la via biliar (colangiografia), per a valoració de causa de l'obstrucció.

Imatge de colangiografia, amb guia metàl·lica (fletxes verdes) passada fins el duodè (fletxes grogues). Catèter de drenatge intern-extern (pig tail, cua de porc) localitzat a la transició duodè jejú (cercle blau) que travessa l'estenosi (neoplàsia de pàncrees, assenyalada amb cercle verd) i comunica amb l'exterior.



Els drenatges biliars convencionals comuniquen la via biliar amb l'exterior i això és incòmode per al pacient ja que requereixen cures constants, tenen una vida limitada i s'han de recanviar periòdicament.

Així doncs, les endopròtesis biliars solucionen aquests problemes, ja que una vegada implantades no requereixen cap sistema associat per al seu manteniment i restableixen la comunicació natural de la via biliar amb el duodè. S'utilitzen en el tractament pal·liatiu de l'obstrucció maligna.



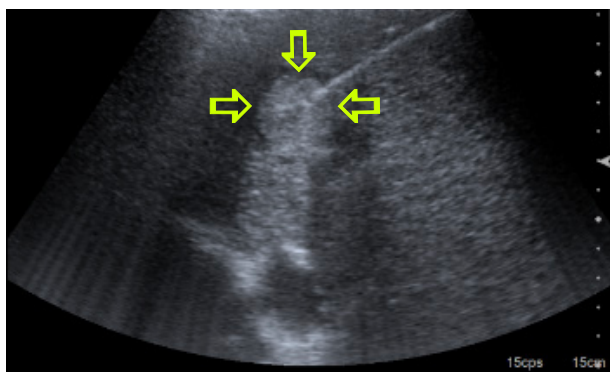
Stent metàl·lic a la via biliar extrahepàtica (enmig de la circumferència de color blau), que comunica la via biliar intrahepàtica amb el duodè.

e) Tractament percutani de les neoplàsies hepàtiques

Són procediments d'ablació del tumor o d'embolització.

L'ablació tumoral és una alternativa a l'extirpació quirúrgica de lesions i es refereix als mètodes locals, que destrueixen el tumor sense extirpar-lo. Pot ser duta a terme fent servir calor (termoablació amb radiofreqüència), congelació (crioablació), substàncies químiques, ultrasons concentrats i microones. Aquestes tècniques són usualment reservades per als pacients amb tumors petits però amb contraindicacions quirúrgiques.

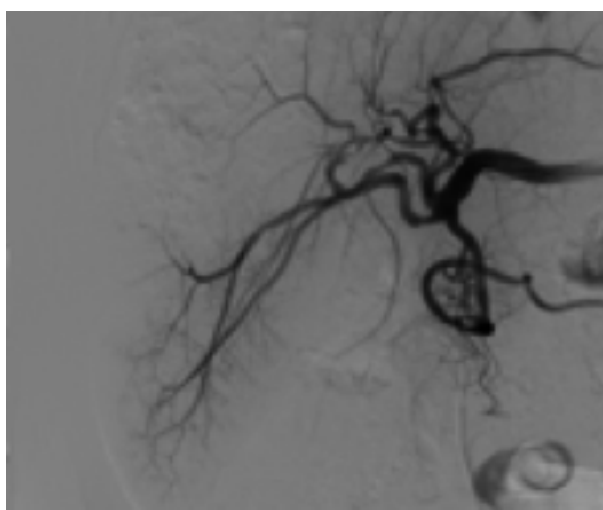
- Ablació per radiofreqüència (RF).



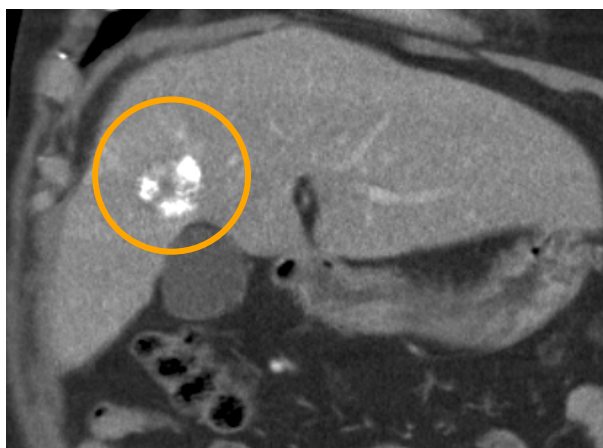
Imatge d'ecografia de parènquima hepàtic, amb agulla de RF a l'interior de lesió ecogènica, que correspon a hepatocarcinoma (marcada amb fletxes verdes). Amb guia ecogràfica continua es punxiona el tumor i es tracta amb RF, no es pot fer a cegues, ni amb TC, perquè el fetge es mou amb moviments respiratoris i es necessita control continu.



Imatge d'arteriografia amb cateterització d'artèria hepàtica dreta (catèter assenyalat amb circumferència de color verd), on es veu hepatocarcinoma (circumferència de color blau) amb irrigació arterial.



Control d'arteriografia després d'embolització, on ja no es veu l'imatge circular que correspon a l'hepatocarcinoma.



Imatge de TC d'abdomen amb contrast IV (reconstrucció en pla coronal), on es veu hepatocarcinoma tractat amb quimioembolització (cercle taronja).

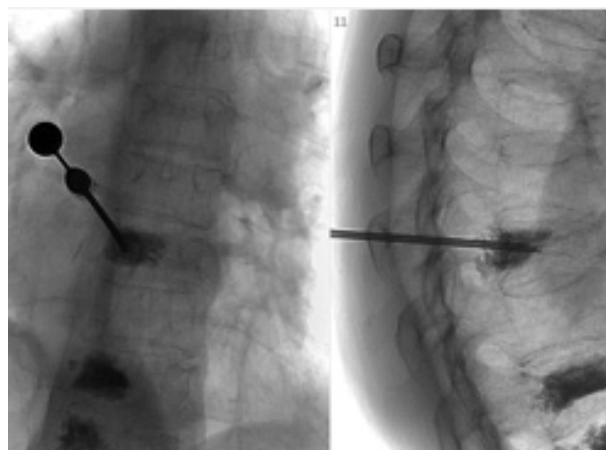
-Radioembolització: Consisteix en el tractament dels tumors de fetge mitjançant l'embolització amb microesferes radioactives (isòtop radioactiu del Ytri-90).

f) Tractaments del dolor i de l'aparell locomotor

Amb el suport de la imatge, la qualitat en el tractament del dolor ha avançat de forma significativa.

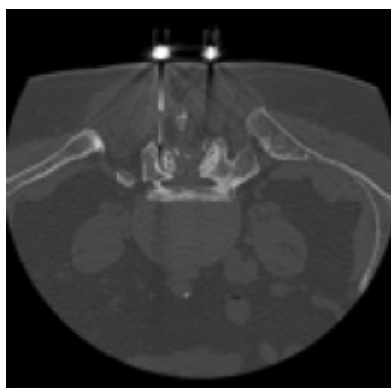
Les infiltracions d'articulacions perifèriques (maluc, genoll, turmell, muscle, colze, canell...) i les infiltracions tendinoses es poden fer amb guia ecogràfica directa, obtenint millors resultats que amb les puncions guiades amb referències anatòmiques, ja que aquestes requereixen una àmplia experiència i no tenen en compte les variants anatòmiques.

En els tractaments de dolor, la columna vertebral (cervical, dorsal i lumbar), es l'estructura amb el ventall més ampli de procediments: tractament de fractures (vertebroplàstia, cifoplastia, vesselplàstia), bloqueig selectiu d'arrels nervioses, injecció epidural de corticoides, bloqueig de rama medial (dolor articular), infiltració d'articulacions interapofisàries.



Imatge de fluoroscopia de columna dorsal, amb tres fractures tractades amb vertebroplastia. A la vèrtebra tractada més alta, es veu l'agulla dins de cos vertebral.

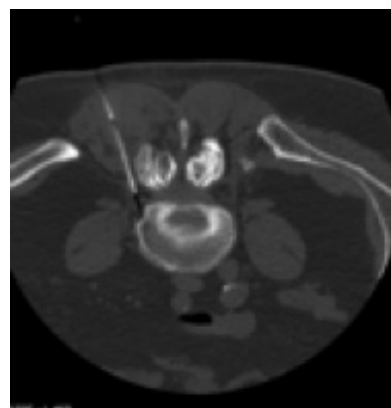
També hi ha indicació de tractament percutani en alguns tumors d'òs com són l'osteoma osteoide (OO) amb intenció curativa o algunes metàstasis òssies amb intenció pal·liativa (tractament del dolor i millora de la qualitat de vida).



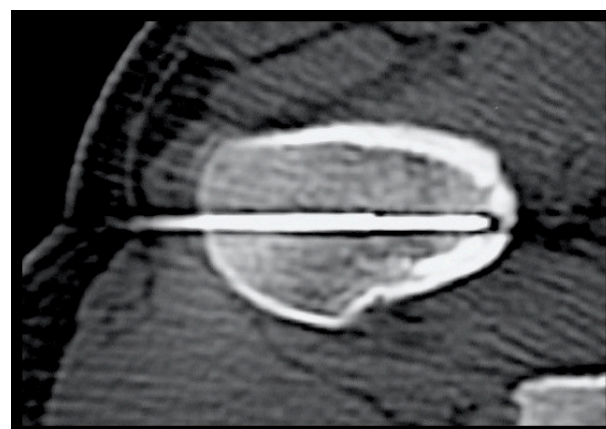
Infiltració d'articulacions interapofisàries L5-S1 amb corticoides i anestèsic local amb guia de TC.



Imatge de TC de fèmur, amb lesió òssia benigna que correspon a osteoma osteoide (cercle verd) que produeix dolor intens continu de predomini nocturn.



Infiltració foraminal de l'arrel L5 esquerra amb guia de TC amb corticoides.



Imatge de TC de fèmur, on es veu agulla de RF amb extrem distal dins de la lesió. S'administren polsos de RF (desaparició de dolor des del mateix dia de la intervenció).





Metàstasi femoral de neoplàsia de bufeta amb agulla de RF (la metàstasi (en cercle groc) condiciona una destrucció de l'os normal, que produeix dolor i/o fractures).



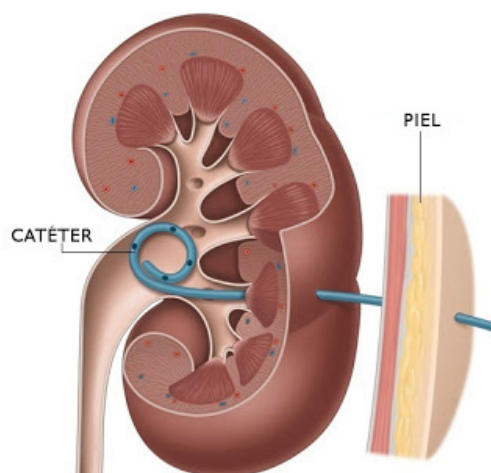
La metàstasi femoral de la imatge anterior després del tractament amb RF i cementació (metilmetacrilat).

g) Tractaments de l'aparell excretor-reproductor

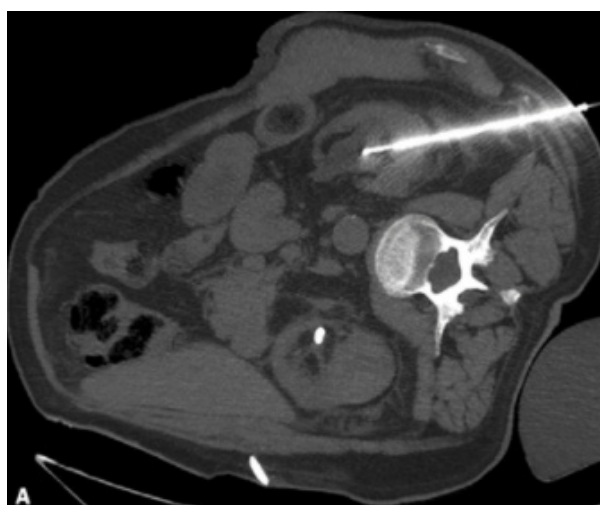
Nefrostomia percutània

És una tècnica descompressiva de la uropatia obstructiva aguda o crònica, d'etiologia supravescical que permet assegurar la funció renal i/o posteriors manipulacions en la via urinària.

Es fa una punció directa del pol inferior del ronyó tractant d'entrar a un dels calzes dilatats.



Imatge recuperada de <http://nefrostomiapercutanea.blogspot.com>



Realització de nefrostomia esquerra amb tècnica Seldinger i guia de TC (imatge recuperada de <https://www.researchgate.net>)

Conclusió

La RVI es una subespecialitat de la Radiologia, en clara expansió. Actualment els tractaments percutanis mínimament invasius son claus en patologies tan importants com l'ictus agut, el tractament pal·liatiu de cirrosi hepàtica, el tractament percutani d'hèrnies discals, la recanalització vascular perifèrica, el tractament del dolor o el tractament amb intenció curativa o pal·liativa en alguns pacients oncològics.

Tot i la invisibilitat dels radiòlegs/radiòlogues, formem part del diagnòstic, seguiment i en alguns casos del tractament de molts pacients, tenint la especialitat cada vegada més vocació clínica.

NOTES

1. Vull agrair les imatges i la col·laboració proporcionades pel Dr. José J. Martínez Rodrigo.
2. L'embolització és un procediment en el què s'usen partícules, com ara esponges de gelatina o perles minúscules, per a impedir el flux en un vas sanguini.

