



Milano, 11 maggio 2019

Angiografia con anidride carbonica: ottimizzazione di una tecnica senza contrasto

Orlandi Giovanni
TSRM Linea Interventistica NeuroCardioVascolare
AOU Careggi Firenze

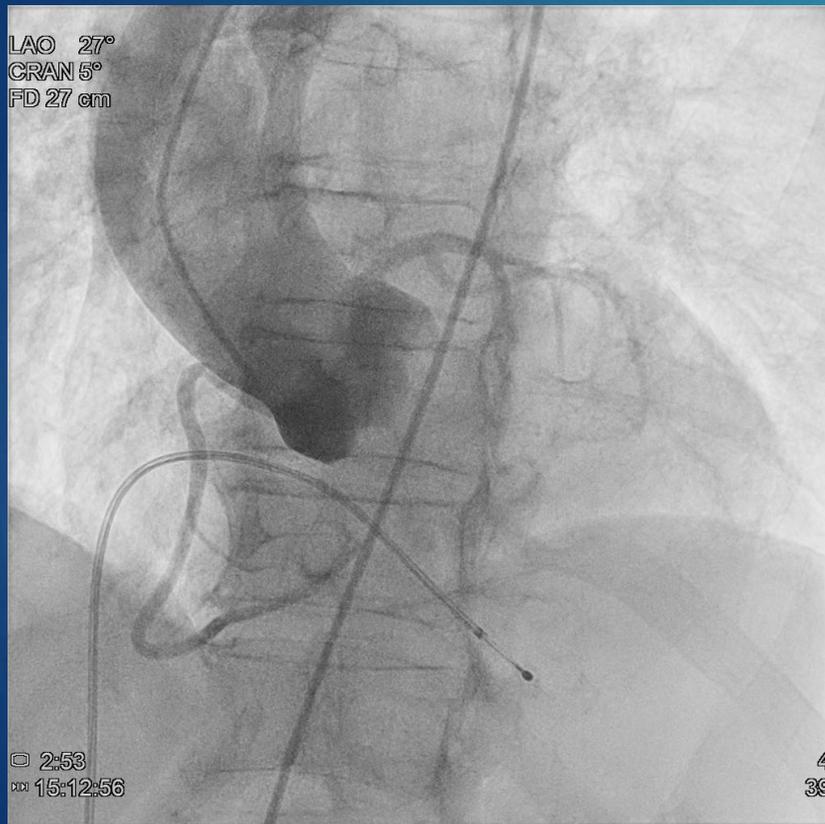
TSRM

Radiologia Interventistica Radiodiagnostica Complementare

- Neuroradiologia Interventistica
- Radiologia Interventistica Vascolare-Extravascolare
- Aritmiologia
- Emodinamica
- Cardiologia interventistica strutturale
- Chirurgia Vascolare

Iodine Contrast Medium ICM

Gold standard



CO₂ anidride carbonica (Carbon dioxide) come mezzo di contrasto

Diverse applicazioni in ambito vascolare interventistico, le
Indicazioni principali sono:

- Prevenzione della CIN Contrast Induced Nephropathy: ischemia renale acuta che si manifesta 48-72 h dopo l'iniezione di ICM o il trattamento, terza causa di IRA in ambito ospedaliero 12%
- Nota allergia ai mezzi di contrasto
- Casi in cui la CO₂ può equiparare o sovraperformare il mezzo di contrasto ICM grazie alle peculiari caratteristiche intrinseche

Potenzialità della CO2 nella prevenzione della CIN

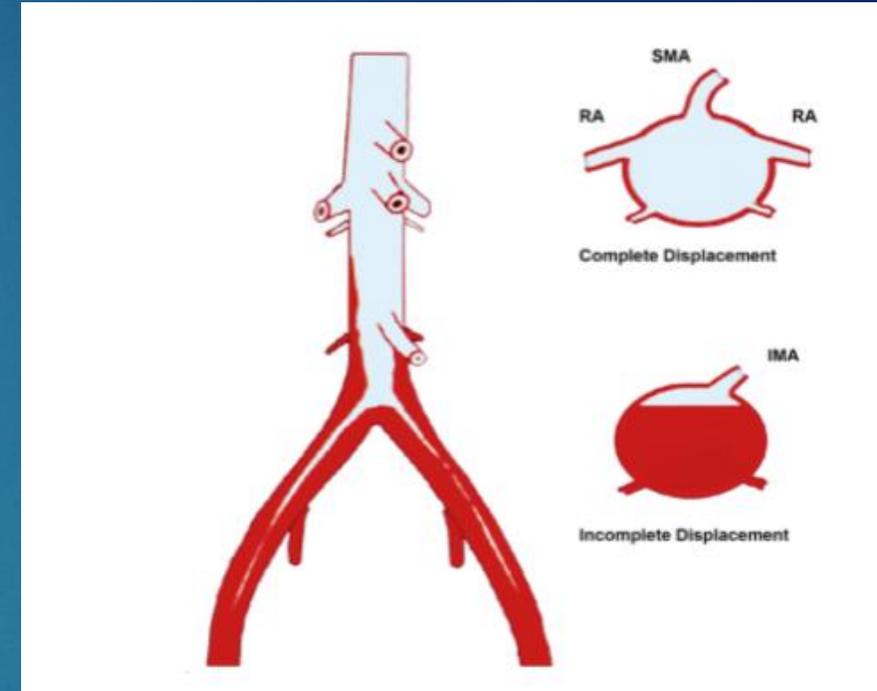
Fattori di rischio della CIN:

- CKD (chronic kidney disease) insufficienza renale cronica, diabete, età avanzata >70 anni, insufficienza cardiaca, utilizzo di calcio-antagonisti, utilizzo di diuretici, anemia, etc



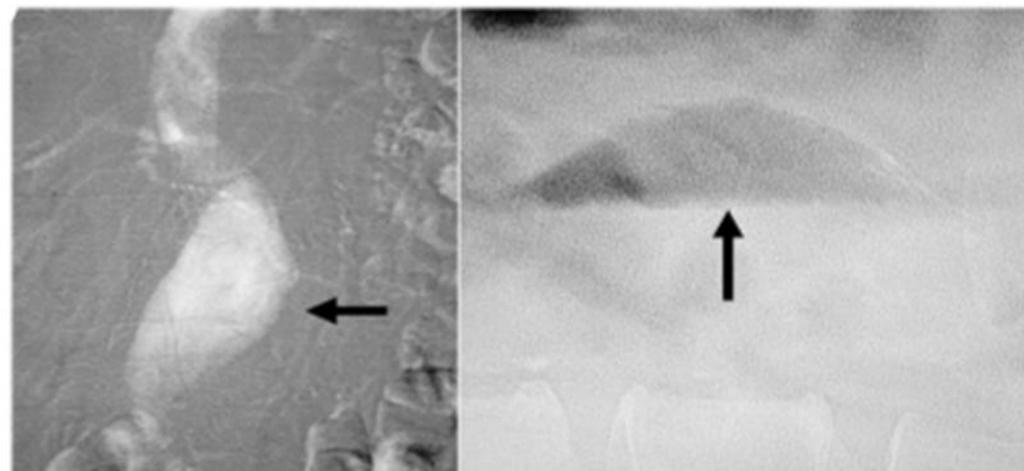
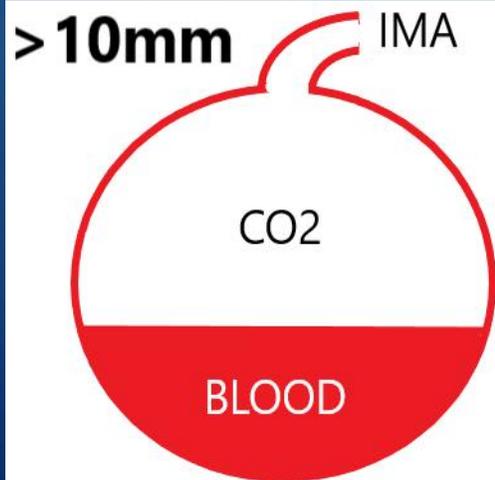
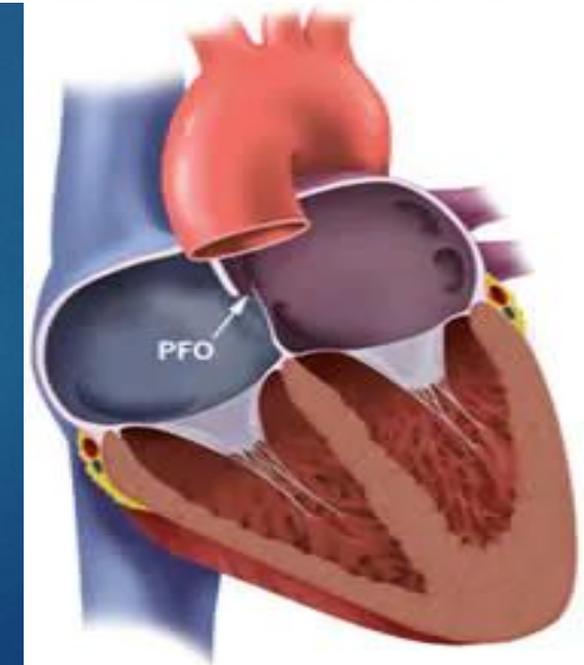
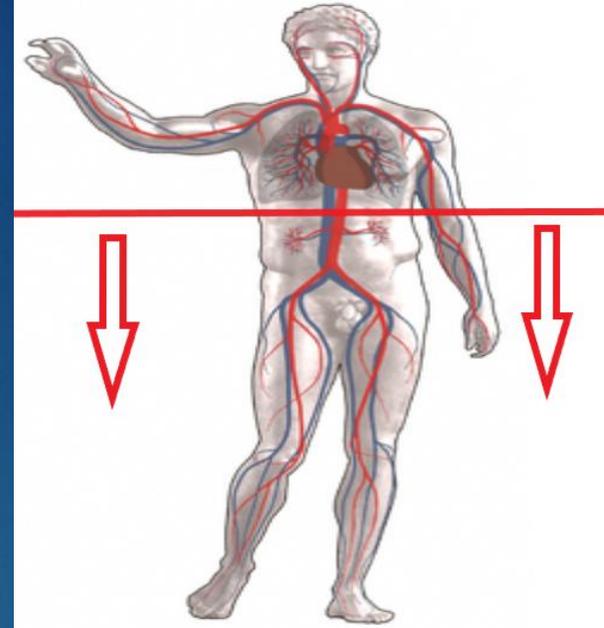
Caratteristiche della CO2

- Non tossicità, non allergenicità
- Rapida clearance CO2 solubile nel sangue, eliminazione attraverso i polmoni livello alveolare e capillare
- Alta solubilità (20 volte maggiore dell'ossigeno O2)
- Presente nell'organismo: acido carbonico 68%, composti carboamminici 22%, anidride carbonica libera 10%
- Viscosità ultra bassa (400 volte minore rispetto al ICM)
- Galleggiabilità (buoyancy)
- Non miscibilità, non subisce diluizioni

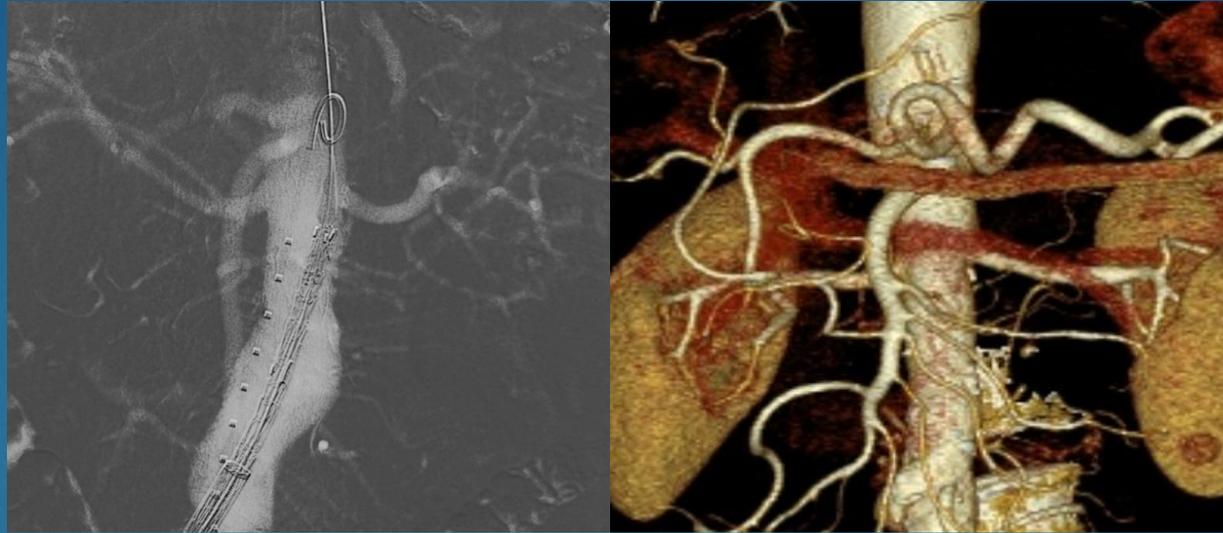


Caratteristiche della CO2

- Gas, incolore, inodore
- Utilizzabile a livello sottodiaframmatico
- Contrindicazione assoluta: presenza FOP o DIA
- Iniezioni importanti 70-100 ml di CO2 intervallate da pause di 2-3 minuti.
- Monitorare effetto 'trapping/vapor lock' caratterizzato da dolore addominale e nausea



Campi di applicazione



Distretto ARTERIOSO

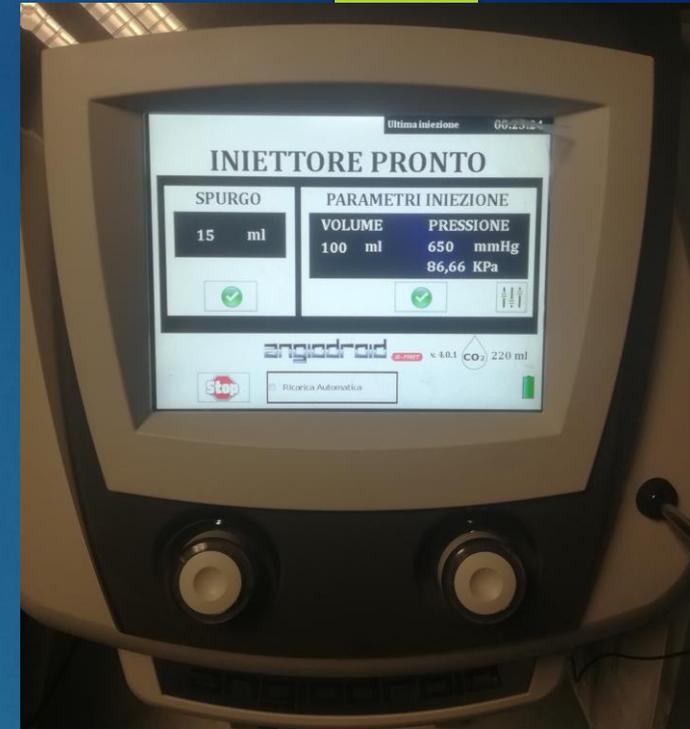
PTA asse iliaco femorale, PTA vasi di gamba, EVAR, FEVAR, ENDOLEAK periprotetici, TAVI controllo accessi femorali, trattamento sanguinamenti addominali, chiusure fistole artero-venose,

Distretto VENOSO

TIPS, venografie, posizionamento-rimozione filtro cavale

Last generation of automatic carbon dioxide injector:

- 100% safe
- 100% automatic
- 100% digital
- 100% user friendly

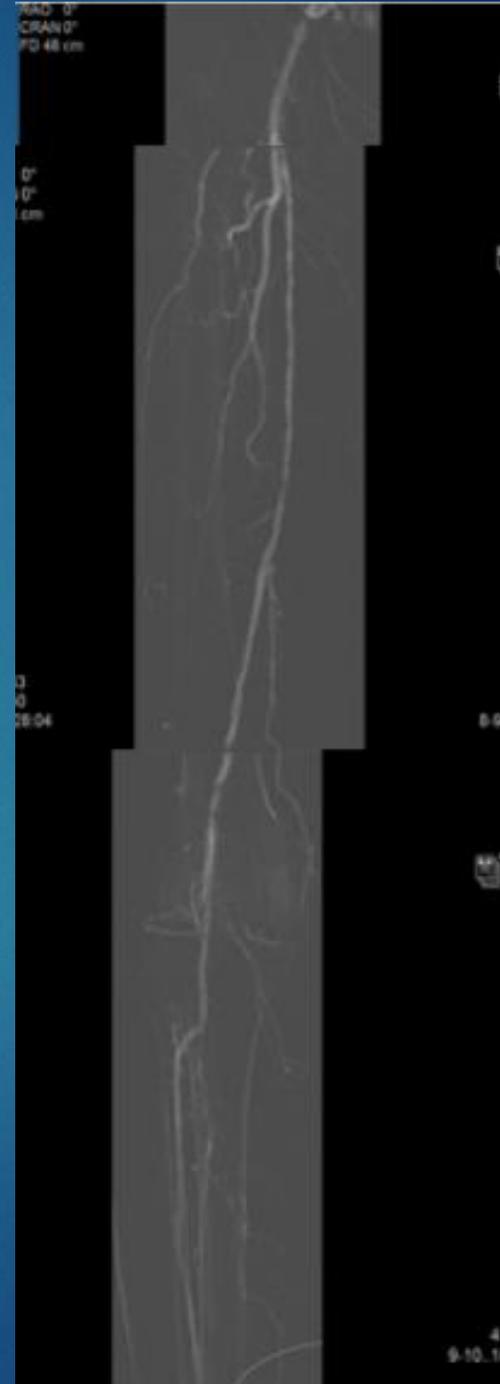
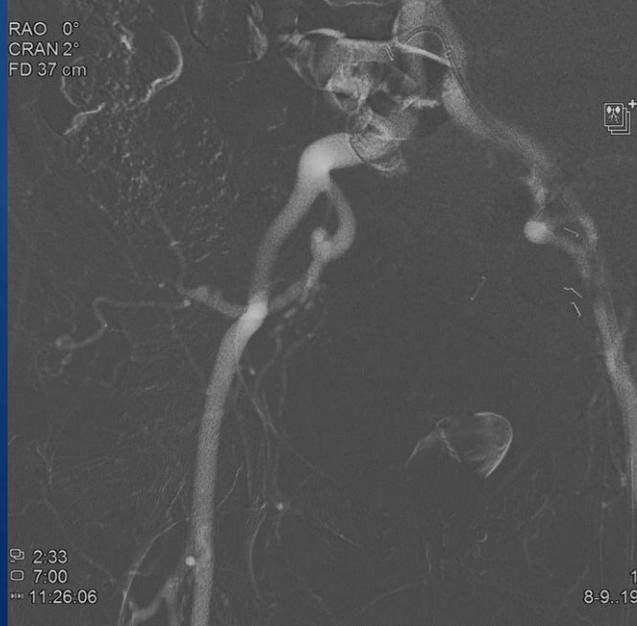


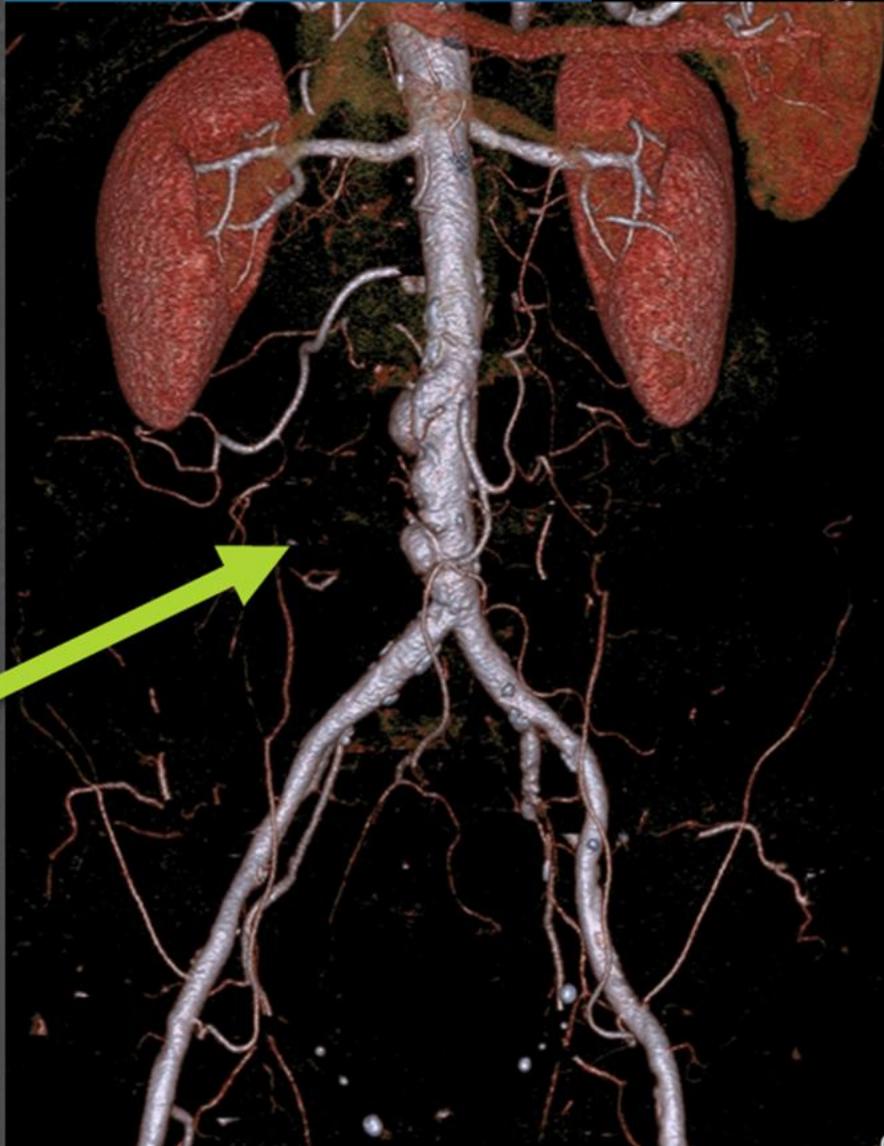
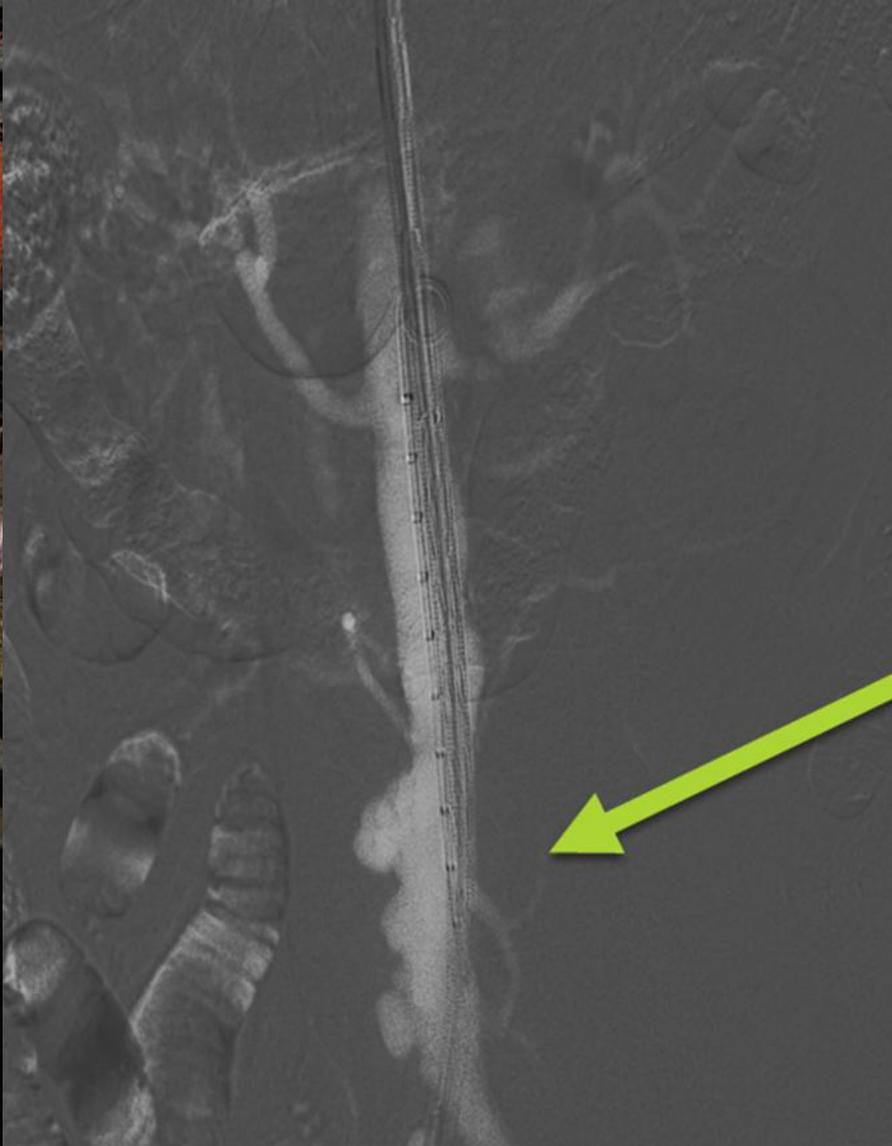
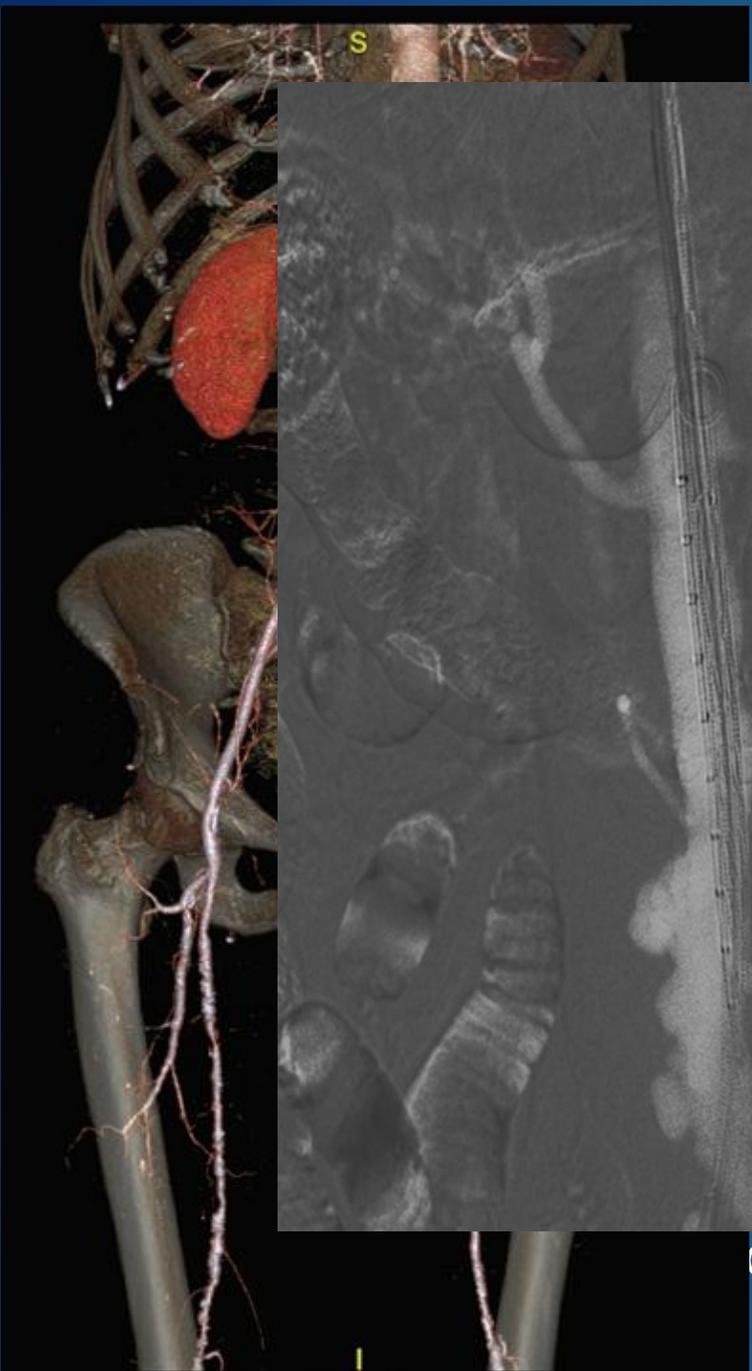
CO₂ **Vs** Iodine



CO₂ **&** Iodine

Imaging DSA CO2





o RM per il 'planning'

Confronto in termini diagnostici

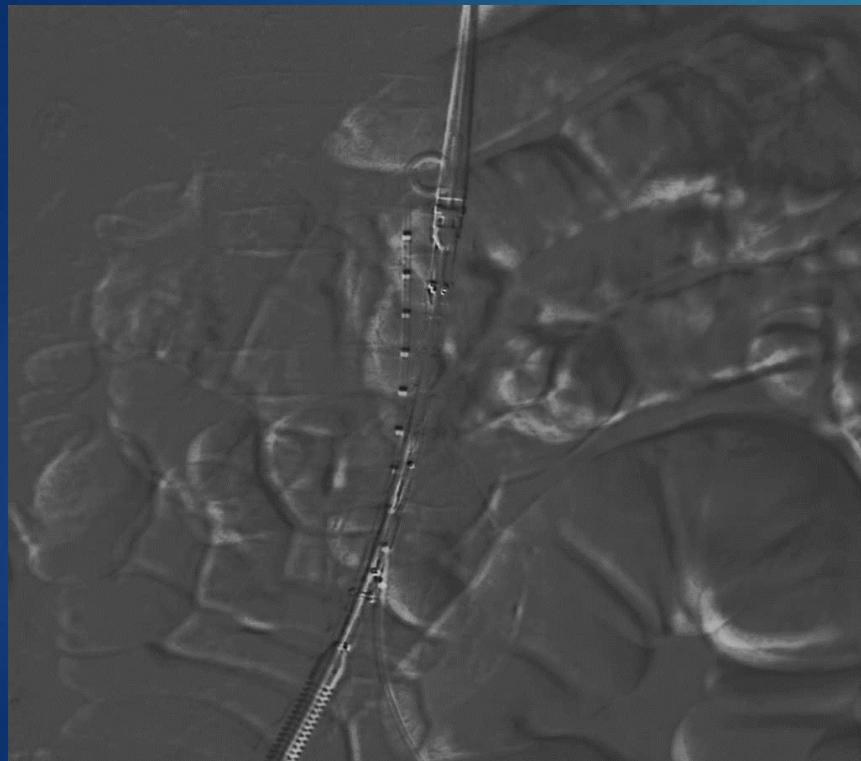
10 Iodine contrast



9 CO₂



- Non utilizzabile la modalità di scopia Roadmapping
- Peristalsi addominale degrada notevolmente l'imaging



Analisi del report dosimetrico



N. ser.	N. immagini	Procedura	Velocità f/s	kV	mA	MS	DAP [mGycm2]	DOSE [mGy]	Rotazione	Angolazione	SID [cm]
9	27	CO2 estremità infer. 3fps	3	78	114		38455	149.73	RAO23	CRAN1	98
10	21	Addome 3fps	3	80	26		7437	28.67	RAO23	CRAN1	98
11	15	Polivisa (iliosa) 3fps	3	80	25						



Angiografia con anidride carbonica: ottimizzazione di una tecnica senza contrasto

- Evoluzione delle apparecchiature, gestione dei nuovi software, contesti operativi ibridi, evoluzione delle tecniche e opzioni di trattamento
- Riduzione della dose mantenendo un imaging diagnostico elevato
- Riduzione della dose di ICM mantenendo un imaging diagnostico elevato
- Formazione, aggiornamento professionale e training on the job

Ottimizzazione di una tecnica senza contrasto

Formazione: acquisizione di conoscenze e sviluppo di competenze

- Caratteristiche fisiche della CO₂
- Caratteristiche del protocollo di acquisizione
- Caratteristiche dell'immagine DSA CO₂
- Post-processing delle immagini prodotte
- Volumi e quantità di iniezione
- Prevenzione degli artefatti
- Sicurezza del paziente
- Applicazioni cliniche

XIX CONGRESSO INTERNAZIONALE

"Safety patient in Interventional Labs"

Il TSRM, essendo una figura trasversale a tutte le discipline, deve aiutare i professionisti a familiarizzare con questa tecnica nell'ottica del lavoro di squadra nell'ottica della sicurezza del paziente

“last generation of automatic carbon dioxide injector and a last generation hybrid angiosuite is crucial to extend the use of CO2 to complex procedures in patient unable to perform iodine contrast medium or in combination with it”



“Carbon dioxide angiography: optimization of a contrast free technique”
10.26044/ecr2019/C-3141

Current status of carbon dioxide angiography

Mel J. Sharafuddin, MD, and Anna E. Marjan, MD, *Iowa City, Iowa*

Grazie a voi per l'attenzione

orlandigi@aou-careggi.toscana.it