

Oggi è possibile studiare la funzionalità cardiaca con tecniche impensabili fino a qualche anno fa. Ma, anche in questo caso, il ricorso ai nuovi strumenti d'indagine non ne giustifica un utilizzo a tappeto o, comunque, troppo disinvolto

Le tecniche sofisticate per valutare il **cuore**

go, coordinatore dell'Area Cardioimaging dell'Associazione Nazionale Medici Cardiologi Ospedalieri (Anmco).

U

n dolore al torace che ogni tanto si fa sentire, la sensazione di non riuscire ad affrontare piccoli sforzi con la tranquillità di un tempo, qualche battito che sembra "fuori fase". E il pensiero corre al cuore: sta perdendo colpi, c'è da temere un infarto, un'aritmia pericolosa? Quando i sintomi non sono tali da far correre al Pronto soccorso ma si insinua il tarlo del dubbio, come capire se si sta rischiando? Domande che si fanno in tanti, con la tentazione di credere che le risposte debbano arrivare per forza dai test diagnostici più all'avanguardia: Tac, ecografie tridimensionali, risonanze magnetiche dinamiche. Sono esami complessi e costosi: così, in tempi di ristrettezze economiche del Servizio sanitario nazionale, i pazienti temono che un mancato accesso a queste risorse diagnostiche possa compromettere la loro salute.

Ma è davvero così? I test all'ultimo grido sono il meglio, sempre e per tutti? La risposta, chiara, dei cardiologi è no: gli esami possibili sono tanti ma ciascuno va utilizzato con criterio su chi e quando serve, seguendo un percorso razionale in base alle esigenze del singolo caso. Ecco allora i principali test disponibili oggi, con le loro potenzialità e limiti, spiegati con l'aiuto di Cesare Fiorentini, direttore Area Clinica Ircs Centro Cardiologico **Monzino** di Milano, Francesco Prati, presidente del Centro per la Lotta contro l'Infarto - Fondazione Onlus e Fausto Ri-

Elettrocardiogramma (Ecg)

Attraverso elettrodi fissati in punti precisi del corpo registra l'attività elettrica del cuore.

L'Ecg standard viene eseguito a riposo, ma si può fare anche sotto sforzo, pedalando su una cyclette o correndo su un tapis roulant; la registrazione si può prolungare fino a 24 o anche 72 ore con l'*Holter dinamico*; esistono poi anche micro-registratori da impiantare sottopelle che si "accendono" solo in caso di aritmie, utili quando il sintomo è sporadico.

Che cosa può vedere

L'Ecg riconosce aritmie anche non avvertite dal paziente: esempi sono la fibrillazione atriale, che può favorire scompenso e ictus e talvolta non dà sintomi eclatanti, o la sindrome di Brugada che può mettere in pericolo la vita di persone giovani e può essere sospettata con un Ecg standard. L'esame può individuare un ingrossamento del cuore indicativo di uno scompenso, se c'è stato un infarto in passato non riconosciuto e se c'è una sofferenza in atto a riposo, indice di cardiomiopatia. Inoltre viene eseguito sul posto dagli operatori del 112/118 che soccorrono pazienti con sintomi di infarto.

Quando e per chi

Fa parte della visita cardiologica di base anche in chi non ha disturbi ed è utile in pazienti con fattori di rischio cardiovascolare come ipertesi o diabetici. È opportuno fare il primo attorno ai vent'anni, quando lo sviluppo cardiaco è completo e si possono individuare eventuali patologie o comunque conoscere la condizione "basale" del cuore con cui confrontare test successivi; va eseguito prima di dedicarsi a un'attività sportiva, in vista di interventi chirurgici ed è il primo esame da fare in caso di sintomi cardiaci di qualunque genere. L'*Holter* è un approfondimento in pazienti con cardiopalmo o sintomi toracici anomali, se c'è una familiarità per aritmie

oppure negli anziani, che spesso hanno problemi nella conduzione elettrica cardiaca che si manifestano solo con un rallentamento del battito nella notte. L'Ecg sotto sforzo è importante in caso di sintomi toracici atipici e per dirimere dubbi, per esempio se ci sono sintomi o molti fattori di rischio di cardiopatia ma l'Ecg standard è negativo.

I limiti

Non è predittivo: se non ci sono segni di sofferenza cardiaca, in pratica, non è detto che non si possa essere colpiti comunque da un infarto. Nelle donne può essere meno preciso per la presenza del seno fra cuore ed elettrodi; il torace femminile più magro, inoltre, può dare falsi positivi o negativi anche nell'Ecg da sforzo e quindi, in situazioni dubbie, servono approfondimenti. L'Ecg da sforzo può dare risultati non del tutto chiari anche se non si arriva alla frequenza cardiaca massimale.

Ecocardiografia

È un'ecografia cardiaca, che può essere eseguita anche sotto sforzo o somministrando farmaci specifici in pazienti che non possono fare esercizio fisico.

È possibile anche l'ecocardiografia *transesofagea*, in cui la sonda è inserita nell'esofago per arrivare ancor più a contatto col cuore; esiste inoltre l'*ecocardiografia 3D*, per ricostruire con precisione tridimensionale soprattutto le valvole cardiache.

Che cosa può vedere

L'ecocardiografia mostra l'anatomia cardiaca, individuando per esempio spessore delle pareti, dimensioni delle camere (atri e ventricoli), forma delle valvole, alterazioni morfologiche congenite, ma può valutare

anche la funzionalità del cuore, ovvero come si muove e quanto sia efficace la contrazione. L'ecocardiografia sotto stress può individuare i segmenti cardiaci con una contrattilità ridotta, che ricevono perciò un minor flusso di sangue per un "intoppo" nelle coronarie.

Quando e per chi

È utile in seconda battuta dopo un Ecg dai risultati dubbi, per un quadro anatomico-funzionale più preciso o anche nella diagnosi dello scompenso cardiaco per capire che cosa provoca l'insufficienza cardiaca (da disturbi valvolari ad alterazioni in fase di riempimento o eiezione del sangue, da problemi al pericardio alla presenza di una cardiopatia ischemica cronica che si è evoluta in scompenso). Può essere utile anche in pazienti con aritmie, per individuare eventuali alterazioni strutturali associate. L'ecostress è indicata in caso di angina, per capire se vi siano coronaropatie che riducono la contrattilità di alcune aree cardiache.

Un ecocardio-color-doppler, che visualizza il flusso di sangue e lo "colora" per rendere evidente la direzione dei flussi, è utile quando si ipotizzano disturbi valvolari capire tipo ed entità delle valvulopatie. L'ecocardiografia transesofagea si prescrive in casi specifici, per esempio prima di alcuni interventi o quando si sospettano infezioni delle valvole.

I limiti

L'esito dipende dalla bravura dell'ecografista nel mettere la sonda in modo giusto e soprattutto nel saper interpretare al meglio le immagini ecografiche.

TC (Tac)

La tomografia a emissione computerizzata (TC o Tac) consiste nel sottoporre il paziente a una serie di fasci di raggi X provenienti da diverse direzioni che consentono una scansione

precisa e a strati dell'organo da studiare, in modo da poterlo poi ricostruire anche nella sua tridimensionalità. La TC cardiaca può essere eseguita iniettando un mezzo di contrasto in vena che aiuta ad avere immagini molto dettagliate. Con le TC spirale e multistrato i tempi di acquisizione delle immagini (e quindi di esposizione ai raggi) si sono progressivamente ridotti.

Che cosa può vedere

Può ricostruire con precisione l'anatomia (anche tridimensionale) di atri e ventricoli e la distribuzione di vasi cardiaci e polmonari.

Riesce a individuare in dettaglio eventuali restringimenti delle coronarie, placche aterosclerotiche o anche aneurismi; utile anche per valutare se gli stent applicati con un'angioplastica siano in sede e il sangue vi scorra senza problemi.

La TC senza mezzo di contrasto, che espone di meno a radiazioni, può essere usata per misurare il "calcium score", la presenza di calcio nel cuore, indicativa di aterosclerosi.

Quando e per chi

Si può fare se l'ECG e l'ecocardiografia non hanno dato risultati certi e non c'è perciò l'indicazione sicura a passare direttamente a un esame invasivo e di intervento come la coronarografia. Non deve essere usata come screening neppure nei soggetti sintomatici, ma come esame di secondo o terzo livello. Se il risultato è negativo, si può essere certi che le coronarie sono "pulite"; se invece è positiva, cioè individua la presenza di placche, la capacità di prevedere se queste possano dare problemi è del 75-80%.

La TC multistrato è impiegata anche in pazienti con fibrillazione atriale che devono sottoporsi all'ablazione transcateretere per eliminare l'origine dell'aritmia: il mappaggio elettrico combinato al dato anatomico preciso della TC serve a identificare il punto preciso su cui intervenire.

La TC "semplificata", cioè senza ricorso al mezzo di contrasto (quindi meno costosa e con esposizione ridotta a radiazioni), può essere impiegata per una valutazione dell'aterosclerosi in pazienti che non presentino sintomi specifici.

I limiti

La quantità di radiazioni è costantemente diminuita negli anni e oggi, con le più nuove TC multistrato, si limita al corrispettivo di qualche radiografia toracica.

Tuttavia l'esposizione ai raggi rimane comunque un limite da considerare, soprattutto, per esempio, nelle donne in età

fertile. Inoltre si tratta di un'indagine costosa (in media almeno 300-350 euro), benché veloce. Negli anziani, dove la deposizione di calcio nel tessuto è molto frequente e crea un "riflesso" che rende meno leggibile il test standard con mezzo di contrasto, la precisione dell'esame nello stimare l'entità della placca è un po' inferiore.

La TC inoltre non consente ancora uno studio di perfusione accurato, ovvero non permette di capire con assoluta certezza se una placca evidenziata col test provochi realmente una riduzione del flusso di sangue a valle tale da poter causare futuri infarti.
 (segue a pagina 53)

Rnm (risonanza magnetica nucleare)

Grazie all'applicazione di campi magnetici e radiofrequenze, esegue un'analisi multistrato dei diversi tessuti in funzione dei legami biochimici fra molecole; le immagini sono molto accurate e l'esame non prevede l'uso di radiazioni. Per evitare artefatti le immagini vengono registrate facendo trattenere il respiro al paziente, e, attraverso un contemporaneo elettrocardiogramma, vengono "sincronizzate" con il battito cardiaco. Anche la Risonanza Magnetica, come altri esami, può essere eseguita iniettando o meno un mezzo di contrasto.

Che cosa può vedere

È utile a capire in dettaglio, per esempio, se un'ipertrofia ventricolare è fisiologica oppure se è patologica e contiene perciò aree di fibrosi ("cicatrice" nel muscolo) o accumuli di tessuto adiposo, che possono innescare aritmie. Aiuta inoltre a individuare eventuali infezioni provocate da virus o batteri e metastasi tumorali, rare ma possibili, per esempio nel melanoma.

Quando e per chi

Si tratta di un esame di approfondimento quando resta il sospetto di infezioni o alterazioni del miocardio non emerse con chiarezza dall'Ecg.

La sua accuratezza anatomica non ha eguali, serve perciò ogni volta che sia indispensabile avere informazioni strutturali dettagliate o se si sospettano patologie ereditarie, per esempio in caso di aritmie ventricolari che potrebbero provocare una morte improvvisa; utile nello scompensamento per valutare la quantità di fibrosi e di edema del tessuto oppure in soggetti in cui il dolore a riposo potrebbe dipendere da ischemia o da miocardite e l'Ecg non è stato risolutivo.

I limiti

Complessa e costosa, non può essere eseguita sui portatori di pacemaker, clip chirurgiche e altre "protesi" o corpi metallici; se l'apparecchio è chiuso, può essere problematica per chi soffre di claustrofobia anche perché durante l'esame è necessario restare immobili.

Pet (Tomografia a emissione di positroni)

Viene iniettato endovena glucosio o un altro composto radioattivo che possa essere captato dalle cellule cardiache per il loro metabolismo; poi si "fotografa" la distribuzione del tracciante nel cuore. Le zone non marcate sono quelle danneggiate e scarsamente funzionali.

Che cosa può vedere

È una versione più sofisticata della scintigrafia (si veda oltre) e può essere utile per valutare con accuratezza la sofferenza cellulare del muscolo cardiaco, per capire se e quanto siano infiammate placche carotidiche o aortiche, per identificare con precisione le aree danneggiate. Rispetto alla scintigrafia, può capire meglio se dopo un infarto resta una residua vitalità nelle cellule colpite e quindi indicare se siano recuperabili con una rivascolarizzazione.

Quando e per chi

È utilizzata nel nostro Paese solo in casi selezionati e complessi o per capire esattamente la funzionalità miocardica residua in coronaropatie o dopo infarto.

I limiti

Molto costosa e complessa da eseguire, non è disponibile ovunque.

Coronarografia

È un'angiografia delle coronarie, esame mininvasivo che consente di visualizzare i vasi che portano il sangue al cuore e soprattutto l'eventuale presenza di ostacoli al loro interno.

Per eseguirla si inserisce in anestesia locale un catetere in un'arteria, di solito quella femorale, e si risale poi fino al cuore; qui si inietta un mezzo di contrasto che si diffonde nei vasi ed è opaco ai raggi X. Con una fluoroscopia (in pratica una radiografia che consente l'osservazione in tempo reale) tutto il percorso delle coronarie e gli eventuali "intoppi" presenti risultano perciò molto ben visibili. Per la coronarografia non sono necessarie preparazioni specifiche. L'indagine viene eseguita in ospedale ed è necessario il ricovero. La dimissione, se l'esame è solo diagnostico ed eseguito

"in elezione", senza che ci sia urgenza, si ha di solito nel giro di 24 ore. Dura 30-60 minuti ed è indolore nonostante sia più invasiva di tutti gli altri test.

Quando e per chi

Un paziente che arriva in ospedale con un infarto in corso viene sottoposto il prima possibile alla coronarografia, perché in questo modo potrà essere trattato con un'angioplastica che consenta di riaprire le arterie occluse. L'esame viene eseguito velocemente anche se ci sono solo gli indizi di un restringimento coronarico.

I limiti

Trattandosi di un esame invasivo, va riservato ai casi in cui si ha quasi l'assoluta certezza della presenza di placche aterosclerotiche che riducano significativamente il flusso di sangue al cuore. Il mezzo di contrasto può dare allergie ed esistono rischi possibili correlati all'invasività della procedura, anche se i più frequenti sono di scarso rilievo come nausea o un ematoma nella sede dell'inserimento del catetere; in caso di angioplastica, i pericoli sono leggermente più alti ma gli eventi avversi gravi (perforazione della coronaria, ictus, embolia o emorragie) restano molto rari.

Scintigrafia cardiaca

È un'alternativa all'ecocardiografia sotto stress. Si inietta in vena una piccola quantità di materiale radioattivo e, con una gamma-camera, se ne rileva la distribuzione nel cuore a riposo e dopo uno stimolo, ovvero uno sforzo o un farmaco che induca un aumento del flusso di sangue nelle coronarie: se la discrepanza fra la captazione del radiofarmaco a riposo e sotto sforzo è consistente, si può ipotizzare una coronaropatia.

Che cosa può vedere

Rispetto all'ecocardiografia può dare elementi in più sulla funzionalità cardiaca; evidenzia molto bene aree in sofferenza per un ridotto flusso di sangue, perciò è utile per capire gli effetti reali sulla perfusione del cuore di una placca che ostruisca una coronaria.

Quando e per chi

Se altri esami non sono stati risolutivi può servire per una diagnosi certa di infarto. È utile per individuare quali placche sono più pericolose per il cuore e può essere indicata in pazienti obesi per i quali l'ecocardiografia è meno efficace.

I limiti

L'esposizione a radiazioni è consistente, quanto e più della Tac, inoltre è costosa (200-300 euro). È meno operatore-dipendente rispetto all'ecocardiografia ma è comunque meglio affidarsi a centri con un ampio volume di esami perché si tratta comunque di un test complesso.

Elena Meli
© RIPRODUZIONE RISERVATA

Analisi

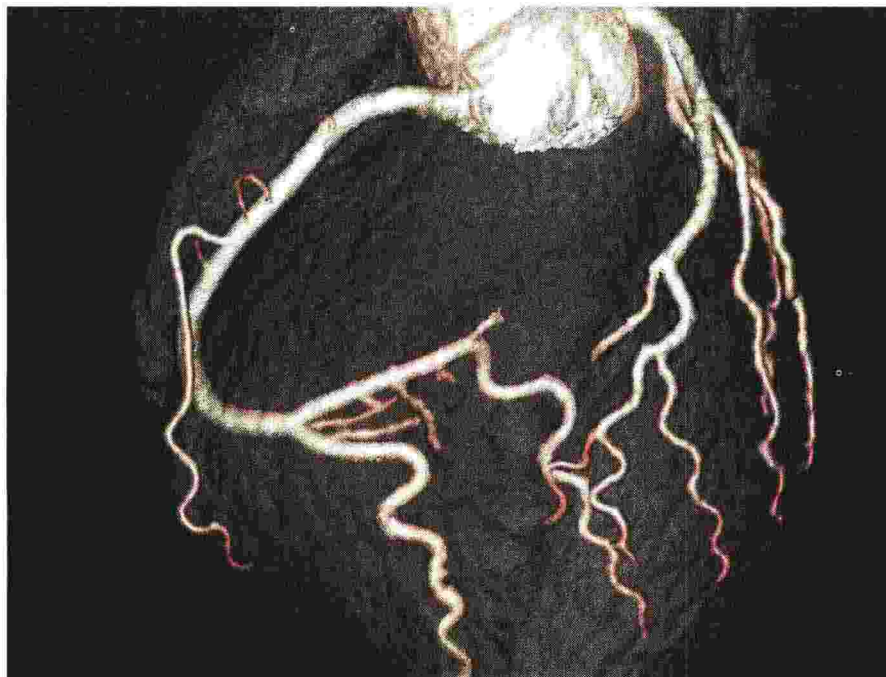
Le analisi del sangue e delle urine costano poco e servono a valutare fattori utili per inquadrare il profilo di rischio cardiovascolare come la glicemia, il colesterolo HDL, LDL e totale, i trigliceridi nel sangue e la funzione renale; sono perciò una parte integrante della visita cardiologica e vanno eseguite al mattino, dopo un digiuno prolungato (alcol, zucchero e caffè, ma anche il fumo, possono influenzarne i risultati). L'esame delle urine può essere eseguito sulle prime del mattino oppure raccogliendo tutte quelle prodotte nell'arco delle 24 ore, a seconda del tipo di indagine necessaria. In caso di sospetto infarto in atto, nel sangue si possono anche quantificare enzimi e proteine rilasciate dal muscolo cardiaco in sofferenza, come la troponina. Check-up regolari dei fattori di rischio cardiovascolare attraverso le analisi di sangue e urine sono raccomandabili in tutta l'età adulta, a intervalli indicati dal medico sulla base delle caratteristiche personali; i test per la troponina e altri marcatori dell'infarto vengono invece eseguiti solo in pronto soccorso se si teme ci sia un evento in corso. I test sul sangue e sulle urine vanno utilizzati a supporto della visita cardiologica per la valutazione del rischio e non consentono una diagnosi definitiva di specifiche patologie cardiache; anche la presenza di troponina e altri marcatori per esempio è fortemente indicativa di infarto, ma da sola non basta.

E. M.

© RIPRODUZIONE RISERVATA

La visita

Il primo passo per un uso corretto delle tecnologie diagnostiche è sempre una accurata visita. Fondamentale è la valutazione della familiarità per le malattie cardiovascolari, la compilazione della carta del rischio, la misurazione della pressione arteriosa, l'auscultazione del cuore. La figura più adatta a farlo è il medico di famiglia più che il cardiologo, perché ha una conoscenza complessiva del paziente, e può valutare eventuali patologie non direttamente correlate alle cardiopatie che però possono avere un impatto sul cuore (come le disfunzioni tiroidee). Una visita per discutere il proprio rischio cardiaco è consigliabile, anche in assenza di sintomi, attorno ai 40-45 anni negli uomini e all'avvicinarsi della menopausa nelle donne.

E. M.© RIPRODUZIONE
RISERVATA**Tac tridimensionale** Una ricostruzione del cuore in 3D con Tac di ultima generazione (revolution CT)

Evoluzione

Un algoritmo calcolerà il rischio d'infarto

In futuro l'ecocardiografia potrebbe essere in grado di distinguere fra placche aterosclerotiche innocue e instabili, che possono staccarsi, provocando un infarto. Lo promettono gli studi di ricercatori dell'università di Lund (Svezia), secondo cui usando un nuovo algoritmo di valutazione della placca si può capire se sia o meno pericolosa. «C'è una correlazione fra cambiamento di frequenza del centro della formazione aterosclerotica e grandezza delle

particelle riflettenti agli ultrasuoni: più sono a rischio i componenti della placca più è ampia la variazione di frequenza rilevabile con l'ecografo», spiega Tobias Erlöv, autore della scoperta, che sta ora vagliando l'ipotesi su 1.500 pazienti: l'obiettivo è inserire negli strumenti un algoritmo che calcoli la variazione di frequenza della placca per poter stimare la pericolosità di ciascuna formazione aterosclerotica anche con l'ecocardiografia.

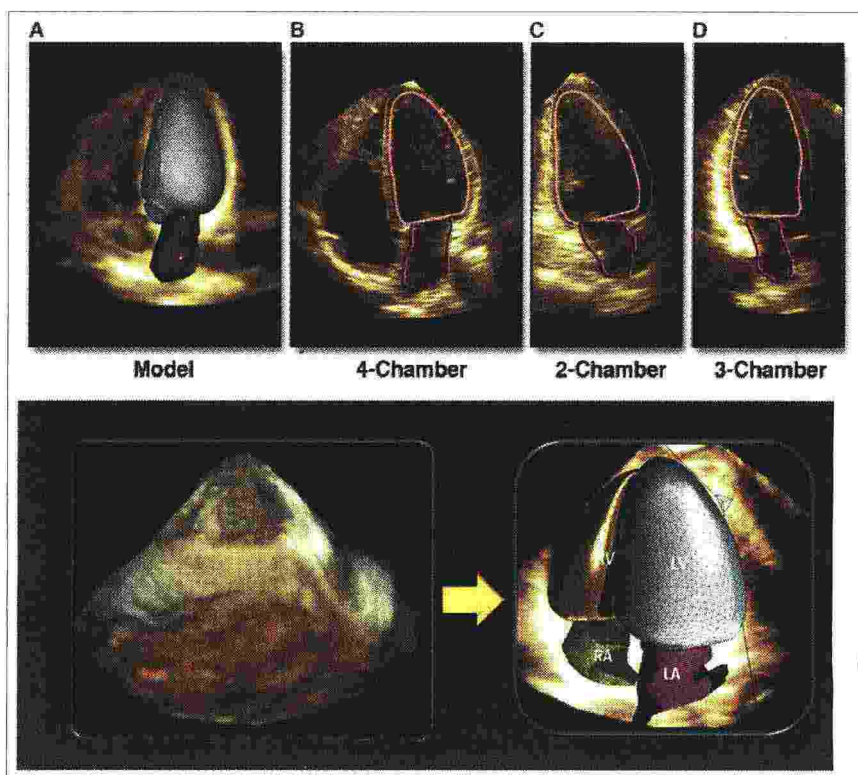
E. M.

Mammografia

L'esame del seno che «guarda» anche le coronarie

Un gruppo di ricercatori berlinesi ha da poco pubblicato il primo studio che ha utilizzato una risonanza magnetica a 7 Tesla per il cuore. Grazie al campo elettromagnetico molto forte (gli strumenti standard arrivano a 3 Tesla) il dettaglio è superiore e secondo gli autori ciò potrà rivelarsi utile soprattutto nei pazienti con scompenso, per valutare la vitalità residua del tessuto. Se da una parte la tecnologia avanza, si scopre però che anche esami «vecchi» possono

aiutare i cardiologi: Durante l'ultimo congresso dell'American College of Cardiology, è stato presentato uno studio in cui si dimostra una correlazione precisa fra il calcio cardiaco rilevato con la mammografia e le calcificazioni coronariche che aumentano la probabilità di infarto. Il test a cui le donne si sottopongono come screening per il tumore al seno potrebbe perciò diventare utile per valutare anche il grado di rischio cardiovascolare.

E. M.

Ecocardiografia 3D

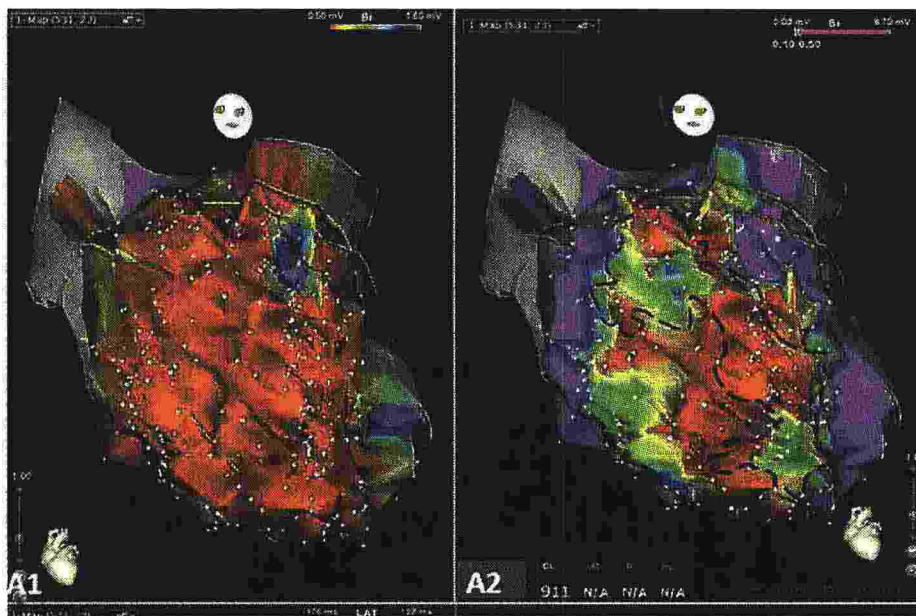
Nell'immagine, il calcolo automatico dei volumi ventricolari con un ecocardiogramma 3D transtoracico, un sistema di imaging molto avanzato. Sono evidenziati atrio e ventricolo sinistro (Per gentile concessione Istituto [Monzino](#), Milano)

«Dall'interno»
Tomografia a coerenza ottica

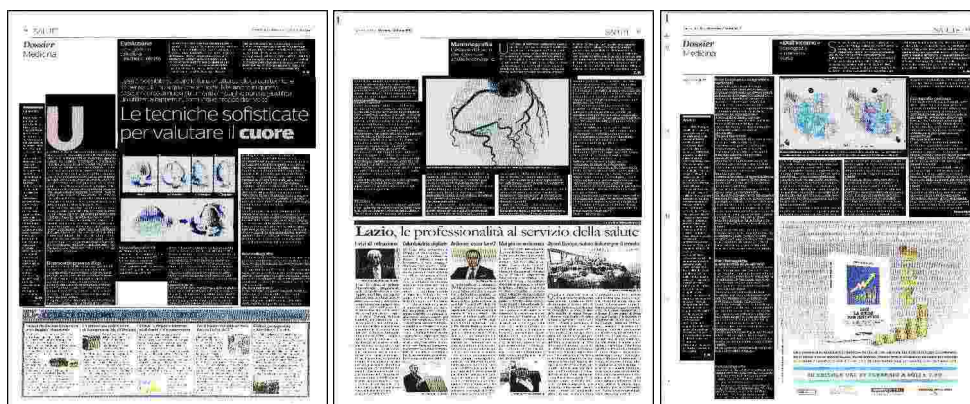
Sembra di navigare dentro il corpo umano come nel «Viaggio allucinante» di Asimov: la tomografia a coerenza ottica usa luce a frequenza vicino all'infrarosso e consente una visione delle placche aterosclerotiche dall'interno con una risoluzione senza precedenti. Ciò permette di capire la qualità della placca per stimarne il pericolo di rottura: lo studio CLIMA, condotto da Francesco Prati del Centro per la Lotta contro l'Infarto su 500 pazienti che avevano già

avuto eventi cardiovascolari, ha dimostrato che analizzando così le placche è possibile individuare chi è a maggior rischio di un nuovo infarto o morte cardiaca rendendo possibile un intervento per evitare recidive. Trattandosi di un esame invasivo, che si esegue inserendo un catetere come quando si fa una coronarografia, è indicato nella prevenzione secondaria, cioè nei casi in cui ci sia già stato un infarto per prevenirne un secondo.

E. M.



Mappe elettroanatomiche Due ricostruzioni in 3D che permettono identificare con precisione in quali punti del cuore hanno origine le aritmie (Per gentile concessione Ist. [Monzino](#), Milano)



Ritaglio stampa ad uso esclusivo del destinatario, non riproducibile.