



L'arresto cardiaco nel giovane si può e si deve prevenire



di **GAETANO THIENE**
Presidente ARCA ETS
Cardiologo e anatomo-patologo
Professore emerito di Anatomia patologica
Università di Padova



“Lo sport fa bene, ma attenti al cuore” è lo slogan che meglio si presta da un lato per sottolineare il benessere che accompagna l'attività agonistica, dall'altro per l'attenzione che si deve porre alle condizioni del proprio cuore. Lo sport è un divertimento di gruppo, da vivere nel segno dell'amicizia e del compiacimento per la competizione, e per il recupero del benessere fisico e psicologico. Lo sport è ben noto come deterrente dalle piccole amarezze della vita giornaliera. È un gioco e come tale una gioia. L'attività fisica complessivamente fa bene al corpo, allontana dal fumo

e dall'uso di droghe, è tonificante, dà forza e vigore, previene lo sviluppo dell'aterosclerosi nelle arterie.

Esistono però malattie occulte che l'attività fisica può smascherare, spesso proprio di cuore: malattie che ne compromettono la stabilità elettrica e meccanica e lo mettono a rischio di arresto. Queste patologie silenziose possono e debbono essere scoperte all'esame di idoneità allo sport, dal quale dipende il “nulla osta” per la partecipazione all'attività sportiva competitiva (da intendersi come agonismo).

La visita consiste nella raccolta dell'anamnesi familia-

re, per escludere malattie trasmesse geneticamente, dell'anamnesi personale per segni e sintomi, quali sincope (perdita di coscienza), lipotimia (vertigini), dolore di petto, palpitazioni.

Segue l'esame fisico con misura della pressione arteriosa, polso, auscultazione. Tra gli esami strumentali, l'elettrocardiogramma è quello più efficace per cogliere disturbi dell'attività elettrica cardiaca (alterazioni del ritmo, conduzione, depolarizzazione e ripolarizzazione). Molte malattie cardiache a rischio possono dare se-

(continua a pagina 2)



di **CRISTINA BASSO**

Vicepresidente ARCA ETS

Cardiologa e anatomo-patologo
Professore ordinario di Anatomia patologica
Università di Padova, Direttore UOC Patologia
cardiovascolare - Azienda Ospedaliera di
Padova, Responsabile Registro regionale
Patologia cardio-cerebro-vascolare - Regione
Veneto, Prorettrice con delega alle relazioni
internazionali - Università di Padova

La morte improvvisa può colpire anche soggetti giovani (2-40 anni). È un evento naturale, inaspettato che si verifica entro un'ora dall'inizio dei sintomi, testimoniato o non, in un soggetto apparentemente sano o la cui malattia non era così grave da far pensare ad un esito fatale.

Va distinta dalla morte improvvisa in culla, che colpisce l'età infantile (<2 anni) ed è verosimilmente dovuta ad un arresto del centro cerebrale del respiro, che dà luogo a morte per asfissia.

Nel trattare il fenomeno letifero della morte improvvisa giovanile, vanno distinte le cause, ovvero le malattie responsabili dell'arresto cardiaco, dal meccanismo. Quest'ultimo si distingue in cerebrale (la rottura di un aneurisma delle arterie ce-



rebrali con coinvolgimento e interruzione del centro del respiro localizzato nel peduncolo cerebrale), ventilatorio per improvvisa chiusura non accidentale delle vie aeree (attacco di asma bronchiale allergico durante il quale il soggetto è testimone della imminente morte asfittica) e cardiaco, per improvvisa interruzione della circolazione con blocco meccanico (embolia polmonare) o tamponamento cardiaco da rottura dell'aorta

con emopericardio, e infine per improvviso cortocircuito elettrico che dà luogo ad arresto cardiaco per blocco della conduzione o più frequentemente per fibrillazione ventricolare.

Le cause che possono precipitare un arresto cardiaco sono individuabili nelle strutture, che compongono l'"edificio" cuore:

a) Le grandi arterie: una embolia proveniente dalle vene degli arti può occludere l'arteria polmonare e bloccare

la circolazione; una rottura da dissezione dell'aorta può portare ad emopericardio con tamponamento cardiaco o ad emotorace con anemia acuta;

b) Le arterie coronarie che perforano il miocardio, per anomalie congenite di origine o decorso, oppure per patologie acquisite (aterosclerosi, dissezione ematica, embolia occlusiva);

c) L'apparato valvolare, quale la valvola aortica bicuspidale complicata da rottura

(continua da pagina 1)

L'arresto cardiaco nel giovane si può e si deve prevenire

gnali allarmanti di sé alla registrazione dell'elettrocardiogramma, che richiedono pertanto approfondimenti. L'elettrocardiogramma da sforzo, su cicloergometro e tapis roulant, è fondamentale per poter simulare lo sforzo fisico della prova sportiva e smascherare patologie latenti. Se positivo, porta alla non idoneità allo sport. Nel caso di segnali dubbi e non rassicuranti, sono doverosamente necessarie indagini non invasive per approfon-

dimenti diagnostici quali l'ecocardiogramma, per cogliere ipertrofie della parete ventricolare o anomalie della contrazione del cuore. Esistono malattie cardiache senza substrato ("sine materia") che danno segno di sé solo all'ecg. Si tratta di malattie geneticamente determinate, che necessitano di indagini molecolari estese ai familiari per la scoperta di geni malattia.

Il mancato rilascio di idoneità in questi casi deve essere interpretato come un "salvavita", quale beneficio della medicina. Esistono sport che non richiedono particolare impegno fisico, quali il golf e l'arco, non meno divertenti, che possono rappresenta-

re una alternativa di attività agonistica.

L'attività sportiva purtroppo non sempre si svolge in presenza di persone in grado di impiegare, oltre alle iniziali manovre di rianimazione cardio-respiratoria (massaggio cardiaco e ventilazione con ambu e iniezioni di adrenalina), un defibrillatore esterno (obbligatorio per legge nei campi sportivi). Si tratta di manovre salvavita "miracolose".

Il soggetto rianimato e tornato a ritmo diventa a tutti gli effetti un "paziente" e come tale va sottoposto a indagini, invasive e non invasive, quali la risonanza magnetica, in grado di individuare definitivamente la

malattia causa dell'arresto cardiaco e mettere in atto tutte le misure terapeutiche e preventive, compreso l'impianto di defibrillatore permanente.

I genitori entusiasti danno il loro consenso all'attività sportiva dei figli, ma devono sorvegliare che la prova di idoneità sia svolta compiutamente e che nei campi di gioco e palestre ginniche, dove si esercita lo sport, ci sia sempre un defibrillatore e qualcuno in grado di adoperarlo.

Sono misure elementari che garantiscono sicurezza della vita dei giovani.

Ricordiamolo sempre: l'arresto cardiaco nel giovane si può e si deve prevenire.

dell'aorta, o il prolasso della mitrale associato a fibrosi dei muscoli papillari, substrato di aritmie ventricolari; d) Il miocardio, per patologie geneticamente determinate quale le cardiomiopatie o per l'infiammazione da miocardite virale;

e) Il tessuto di conduzione, ovvero la centralina elettrica del cuore che presiede all'origine e trasmissione dell'impulso elettrico e si traduce in contrazione del cuore. Vi sono anomalie causa di preeccitazione ventricolare per connessione atrioventricolari anomali, che sono la via di innesco di tachicardie sopraventricolari complicate da fibrillazione ventricolare e arresto cardiaco aritmico; f) Patologie a carattere meramente funzionale senza substrato morfologico.

Si tratta complessivamente di patologie occulte che danno segno di sé nell'elettrocardiogramma, a riposo o da sforzo, registrato all'esame per l'idoneità all'attività sportiva.

L'impiego di tecniche diagnostiche di immagine (eco, risonanza magnetica, tomografia assiale) consente di smascherare questi "talloni di Achille".

Prevenzione primaria (non idoneità all'attività sportiva, in quanto lo sforzo precipita i meccanismi di arresto cardiaco) e prevenzione secondaria (corrette manovre di rianimazione cardiorespiratoria e defibrillatore), se ben impiegate sono in grado di aver successo nella lotta contro la morte improvvisa giovanile, che si può e si deve vincere.



BARBARA BAUCE

Cardiologa, Professore associato di Cardiologia - Università di Padova e dirigente medico della Clinica Cardiologica Azienda Ospedaliera di Padova Dipartimento di Scienze cardio-toraco-vascolari e Sanità pubblica - Università di Padova

Vorrei parlare ai genitori dell'importanza della visita medico sportiva. Se avete un figlio o una figlia che praticano attività sportiva agonistica vi sarà capitato che la Società sportiva vi richieda la certificazione per l'idoneità sportiva agonistica che viene rilasciata dal medico dello Sport dopo un'accurata visita medica. Perché è così importante che i vostri figli siano sottoposti alla visita medico sportiva? Il motivo è nel fatto che purtroppo esistono malattie cardiache in cui l'attività sportiva praticata di alta intensità, come succede nell'agonismo, ha effetto peggiorativo.

La visita medico sportiva inizia con la raccolta della storia medica del paziente, indagando l'eventuale presenza di problemi di salute sia presenti che passati e che possono anche non riguardare il cuore. Una parte fondamentale della visita è la raccolta della storia familiare e quindi dello stato di salute e dell'eventuale causa di morte degli individui delle passate generazioni della famiglia, quali i bisnonni, i nonni, gli zii e così via, sia del ramo materno che paterno.

Il paziente viene poi visitato e vengono eseguiti l'elettrocardiogramma (ECG) ed il test da sforzo.

Alla fine di questi accertamenti il medico dello sport potrà concludere che non vi sono segni o sintomi della presenza di una possibile malattia cardiaca e quindi concedere l'idoneità sportiva alla pratica agonistica. Al contrario, in presenza di



Cari genitori, parliamo di sicurezza

storia familiare di cardiopatia aritmica, di reperti anomali alla visita medica o di alterazioni all'ECG ed alla prova da sforzo, il medico dello sport richiederà ulteriori accertamenti, come ad esempio l'ECG Holter (che registra il ritmo cardiaco per 24 ore) o l'ecocardiogramma Color Doppler, che permette di visualizzare l'anatomia del cuore.

Qual è il ruolo dei genitori nella visita medico sportiva? I genitori hanno un ruolo molto importante nel comunicare al medico informazioni il più possibile dettagliate sulla salute passata e presente del loro figlio, fornendo se possibile anche la documentazione medica in loro possesso.

Inoltre, possono offrire un grande contributo nella raccolta della storia medica della famiglia, che in genere ai loro figli è molto meno conosciuta.

Infine, possono far comprendere al loro figlio il valore della visita medico sportiva e l'importanza dell'esecuzione degli eventuali ulteriori accertamenti cardiologici richiesti dallo specialista.

La collaborazione tra medico dello sport, paziente e famiglia sono di grande importanza per utilizzare al meglio l'opportunità della visita medico sportiva, che rimane uno strumento fondamentale di prevenzione e di diagnosi precoce delle cardiopatie aritmiche.





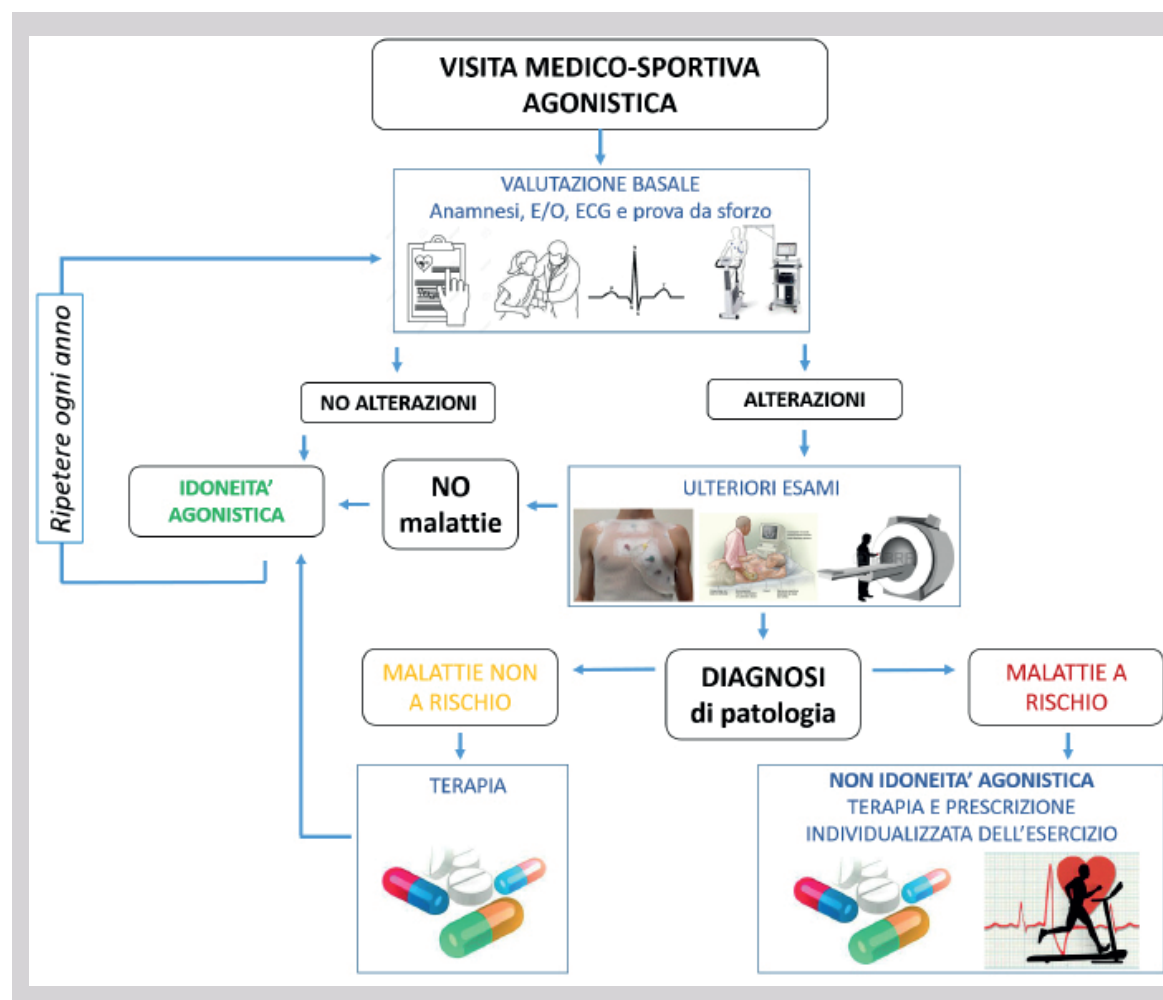
di **ALESSANDRO ZORZI**

Cardiologo. Professore associato di Cardiologia Dipartimento di Scienze cardio-toracico-vascolari e Sanità pubblica Università di Padova

La visita medico-sportiva non è un'inutile formalità

Uno degli strumenti più importanti per la lotta all'arresto cardiaco è l'identificazione precoce degli individui che sono portatori di patologie a rischio anche prima che insorgano disturbi: mi riferisco per esempio a ragazzi affetti da patologie ereditarie aritmiche come la cardiomiopatia aritmogena, ma anche a soggetti adulti che potrebbero essere affetti da ostruzione coronarica. In Italia, una delle strategie di prevenzione più importanti è rappresentata dalla visita medico-sportiva, dal momento che milioni di soggetti di ogni età che praticano sport agonistico devono per legge sottoporsi ogni anno a questo accertamento. La visita, se bene eseguita, è in grado di identificare la maggior parte delle patologie a rischio anche nell'atleta senza sintomi e apparentemente in buona salute. Dal 1982, quando questa visita medico-sportiva è diventata obbligatoria in Italia, l'incidenza di arresto cardiaco tra gli atleti è calata drasticamente ed è innegabile che la diagnosi precoce da parte dei medici dello sport abbia dato un forte contributo.

Il problema è che a volte questa visita non viene svolta con la necessaria accuratezza e questo riduce la probabilità di identificare malattie a rischio. Mi riferisco in particolare a una componente importante della valutazione medico-sportiva: la prova da sforzo, che aumenta sensibilmente la capacità di identificare le patologie aritmiche nei giovani rispetto al semplice ECG a riposo grazie alla possibilità di slatentizzare disturbi del ritmo cardiaco durante l'esercizio che possono a volte essere



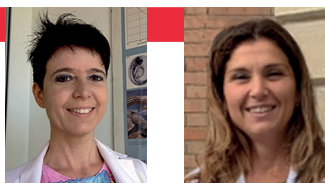
l'unico segno di malattia. Ma anche nel soggetto più adulto, pur con dei limiti, la prova da sforzo è in grado di porre il sospetto di una ostruzione coronarica.

Ideoneità cardiologica: le nuove raccomandazioni

Nel 2023 sono uscite le nuove raccomandazioni cardiologiche per la concessione dell'idoneità cardiologica allo sport agonistico (COCIS 2023) che hanno messo in chiaro due punti: primo è che il "test del gradino" che si utilizza nello screening dei giovani deve essere effettua-

to con controllo continuo dell'elettrocardiogramma (e non solo dopo lo sforzo) proprio per potere registrare eventuali aritmie che dovessero insorgere durante l'esercizio. Secondo, che la prova da sforzo tradizionale sulla bicicletta o sul tapis roulant, effettuata per la diagnosi precoce di ostruzione coronarica negli uomini sopra i 40 anni o nelle donne sopra i 50 anni, deve essere massimale, cioè continuata fino al massimo sforzo tollerato dallo sportivo. Infatti, la pratica scorretta di fermare la prova arbitrariamente al raggiungimento di una

certa frequenza cardiaca (es. all'85% della frequenza cardiaca massimale) limita il potere diagnostico del test. In conclusione, è importante che il medico dello sport esegua la visita medica in maniera accurata e rispettando le più recenti raccomandazioni. Ma è ancora più importante che gli utenti si rendano conto che la visita medico-sportiva non è un semplice adempimento burocratico necessario per poter giocare ma un importante strumento di prevenzione e tutela della salute e che pretendano pertanto la qualità.



di **NATASCIA TISO**

(a sinistra)

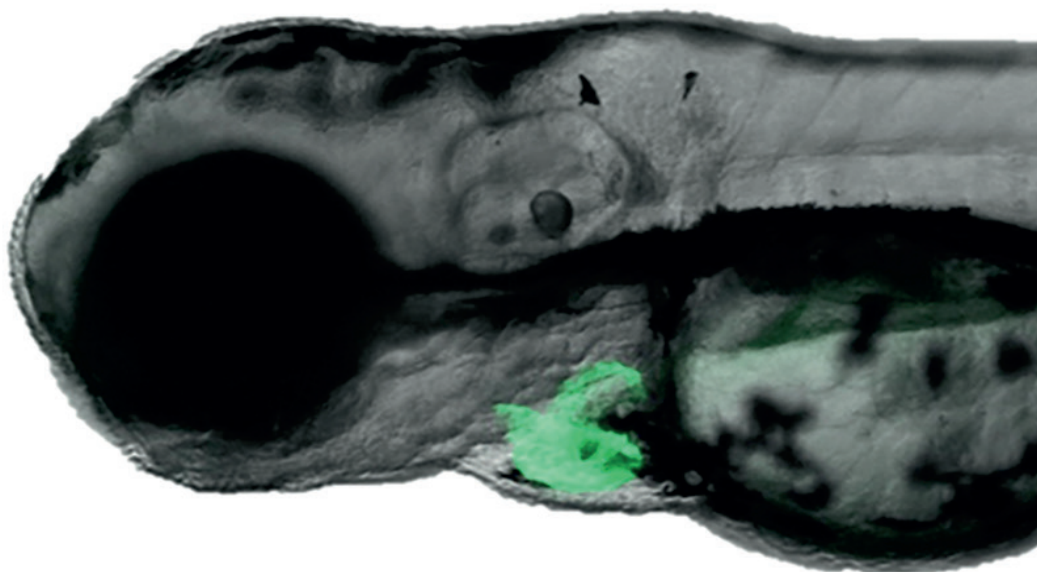
Professore Associato di Biologia Applicata
all'Università di Padova e Biologa Genetista

e **KALLIOPI PILICHOU**

Genetista molecolare, Professore associato
di Genetica - Università di Padova, Dirigente
biologo UOC Patologia cardiovascolare
Azienda Ospedaliera di Padova.

Dipartimento di Scienze cardio-toraco-vasco-
lari e Sanità pubblica - Università di Padova

Lo zebrafish, grazie alla sua trasparenza, consente l'osservazione "in vivo"



La Cardiomiopatia Aritmogena in formato "miniaturizzato"

Uno studio condotto all'Università di Padova, sostenuto anche grazie al prezioso contributo di ARCA, è stato pubblicato a dicembre 2023 nella rivista *Cell Death Discovery* (gruppo editoriale Springer Nature). La ricerca ha analizzato una forma miniaturizzata di Cardiomiopatia Aritmogena in un pesciolino tropicale, il pesce zebra o zebrafish.

Cos'è la Cardiomiopatia Aritmogena

La Cardiomiopatia Aritmogena, o "AC", è una malattia cardiaca ereditaria, tristemente nota quale causa frequente di arresto cardiaco nei giovani e negli atleti, con molti casi anche in Veneto. Un tratto caratteristico dell'AC è la progressiva modifica del tessuto muscolare del cuore, con conseguente comparsa di aritmie. Esistono vari geni che, se mutati, possono causare la malattia, molti dei quali identificati proprio all'Università di Padova, col contributo di ARCA. Tra i geni responsabili della malattia, molti portano l'informazione per costruire

diverse componenti dei desmosomi, specifiche strutture che mantengono unite le cellule in vari tessuti, compreso il cuore. Una delle componenti dei desmosomi, frequentemente mutata nei pazienti, è la proteina Desmoplachina.

Cos'è il pesce zebrafish e come può aiutarci nello studio dell'AC

Il pesce zebra o zebrafish è un piccolo pesce tropicale d'acqua dolce, originario dei fiumi del Sud-Est Asiatico. Da qualche decennio è diventato molto popolare in ricerca essendo facile da allevare ed estremamente prolifico. Gli embrioni sono straordinariamente trasparenti, permettendo di osservare l'animale vivo in modo totalmente non invasivo. Lo sviluppo dell'animale è estremamente rapido, per cui si possono studiare in forma accelerata (ore o giorni) eventi che nell'essere umano impiegherebbero mesi o anni.

Lo zebrafish possiede un cuore semplificato, rispetto a quello umano, ma simile

nella struttura cellulare e nel battito.

La ricerca

Nell'intento di studiare la forma di AC causata dal gene della Desmoplachina, il gruppo di ricerca padovano ha modificato negli embrioni di zebrafish il gene corrispondente, producendo una forma miniaturizzata della malattia. Gli embrioni di zebrafish modificati hanno mostrato i tipici segni della malattia, la progressione ed il peggioramento in caso di sforzo fisico. Esponendo questi modellini di malattia ad un farmaco candidato, le funzioni cardiache e la sopravvivenza sono notevolmente migliorate. I risultati hanno dimostrato che questo sistema di studio può essere efficace nello scoprire i fattori che modulano la malattia e per verificare l'effetto di terapie mirate.

Gli autori della ricerca

Lo studio, svolto dai giovani ricercatori Rudy Celeghin e Giovanni Risato quali primi autori, è il frutto di una col-

laborazione tra il gruppo di ricerca del Dipartimento di Scienze Cardio-Toraco-Vascolari e Sanità Pubblica, UniPD (supervisor: Prof.ssa Kalliopi Pilichou, Prof.ssa Cristina Basso e Prof. Gaetano Thiene) e il team del Dipartimento di Biologia, UniPD (supervisor: Prof. Francesco Argenton e Prof.ssa Natascia Tiso).

La ricerca è stata supportata dall'Università di Padova, da finanziamenti ministeriali e dal prezioso contributo di ARCA.



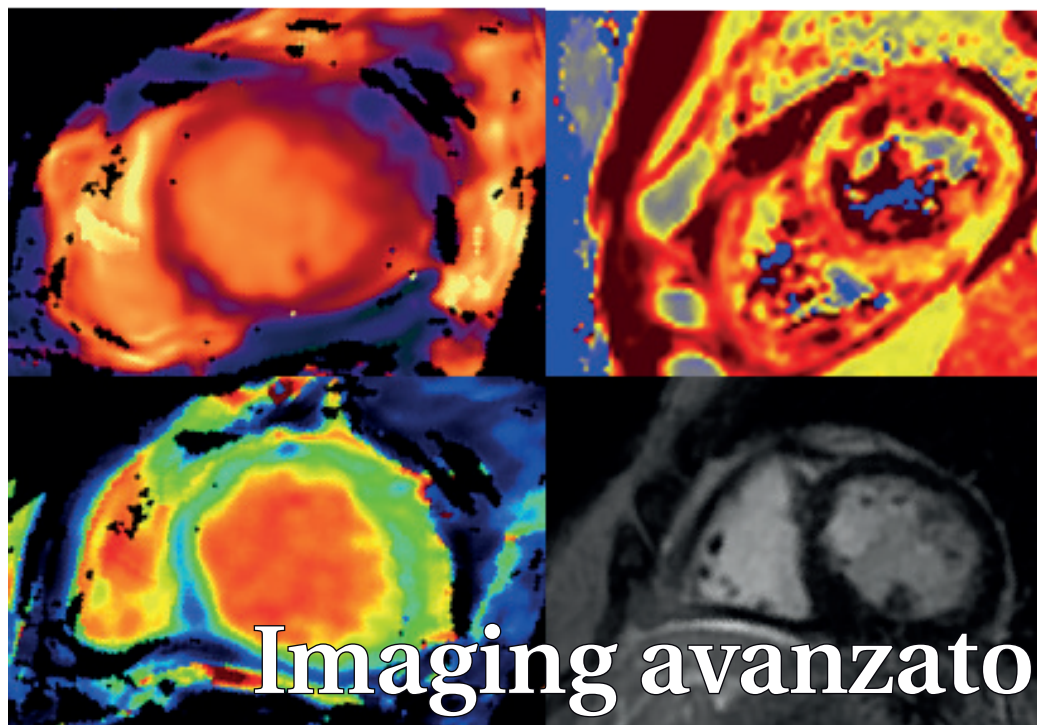


di **MARTINA PERAZZOLO MARRA**

Cardiologo, Professore associato di Cardiologia - Università di Padova, Risonanza Magnetica Cardiaca e Dirigente medico UOC Clinica Cardiologica - Azienda Ospedaliera di Padova - Dipartimento di Scienze cardio-toraco-vascolari e Sanità pubblica - Università di Padova

e **ALBERTO CIPRIANI**

Ricercatore universitario - Dipartimento di Scienze cardio-toraco-vascolari e Sanità pubblica dell'Università di Padova



Di che cosa si tratta?

La diagnosi di una malattia cardiaca che si manifesta con una aritmia fatale è basata sulla storia clinica, sull'elettrocardiogramma e sull'ecocardiografia tradizionale bi-dimensionale. Quando però questi esami sono negativi ma il sospetto clinico resta forte, ancor più in presenza di una mutazione genetica patologica, ecco che entra in campo il cosiddetto "imaging avanzato", dove con il termine "avanzato" si intende una metodica per immagini che oltre al movimento del cuore ci fornisce parametri indicativi della "struttura" del muscolo, quanto sano è o se contiene fibrosi.

Le tecniche avanzano e oltre all'ecocardiogramma bi-dimensionale tradizionale si possono usare ecografi in grado di valutare in maniera più fine la contrazione del cuore, il cosiddetto "strain" miocardico, una misura numerica di quanto efficacemente si contrae il muscolo

anche se il mio occhio lo vede normale. Altra metodica "avanzata" è sicuramente la risonanza magnetica cardiaca, che fornisce delle immagini con e senza mezzo di contrasto in grado di visualizzare la fibrosi o depositi di grasso. Quando si chiede una risonanza per sospetta cardiomiopatia ricordiamoci di chiederla con contrasto, ma anche con le metodiche di "mapping" per vedere la struttura più fine dell'interstizio miocardico (nella foto).

Ecco quindi che un soggetto per cui si abbia un sospetto clinico elevato, ma che non abbia elementi patologici di rilievo alla risonanza magnetica cardiaca, è un soggetto che va fortemente rassicurato. L'uso delle metodiche di imaging avanzato è utile nello scenario sopra citato di diagnosi, ma la loro applicazione è utile anche per identificare il paziente che a parità di diagnosi è a maggiore

rischio di avere un evento aritmico maggiore: avere alcuni aspetti di risonanza è indicativo su come salvare una vita e agire significativamente nella prevenzione. L'importante è riferirsi a centri che vedano tanti esami per questi quesiti clinici, in modo da evitare sovra diagnosi ed errori interpretativi. In un futuro non lontano anche la TAC cardiaca sarà usata nelle cardiomiopatie e il suo sviluppo sarà legato anche alla velocità di esecuzione dell'esame con una progressiva riduzione delle radiazioni.

Infine si stanno realizzando macchine cosiddette "ibride", cioè che mettono insieme due tecnologie separate in un unico dispositivo, ad esempio PET-TAC o PET-RM. L'applicazione di queste indagini è sostanzialmente quello di capire quanto "attiva" è la fase di malattia: le immagini che si ottengono non sono solo spettacolari ma estremamente informative.

di **GAETANO THIENE**

e **CRISTINA BASSO**

Nella Storia della Medicina è sempre stata una sfida stabilire come è fatto il corpo umano, come funziona, come ammalata e come termina la sua vita. Durante il Rinascimento, gli anatomisti avevano intuito che il cuore svolge un ruolo fondamentale, ovvero è il primo a muoversi e l'ultimo a morire ("primum movens, ultimum moriens"). Il cuore non è la sede dell'anima, è il motore della vita, dal quale lo spirito vitale (=calore) prende origine, mentre lo spirito animale (=anima) origina dal cervello e, come allora si pensava, transita fluido attraverso i nervi. Questa interpretazione della funzione del corpo umano risale a Galeno di Pergamo (129-216), ed è rimasta un dogma fino al Rinascimento.

Nell'epoca moderna (XVI-XVII secolo) venne data una risposta definitiva. Avvenne all'Università di Padova, amministrata dalla Repubblica Serenissima guidata dal Doge, che garantiva libertà di ricerca e insegnamento sotto il simbolo del leone alato.

Trattiamo qui brevemente il clima culturale che rese possibile le conquiste nella medicina cardiovascolare.

Storia dell'Università di Padova: ambiente e pietre miliari

Un nuovo ginnasio di tutte le discipline ("gymnasium omnium disciplinarum") fu fondato a Padova nel 1222, con la migrazione di studenti e docenti dall'Università di Bologna, alla ricerca di libertà di pensiero. Nacquero due scuole, Giurisprudenza e Teologia. La Scuola di Medicina, chiamata "Università degli Artisti e della Natura" prese origine solo nel 1399. Nel 1404 la città di Padova dei Carraresi cadde sotto il dominio della Repubblica Serenissima di Venezia, che, nel 1517, si prese definitivamente cura dell'amministrazione dell'Università, dando incarico a tre membri "riformatori".



La Medicina Cardiovascolare nasce all'Università di Padova

matori" del suo Consiglio. Questi delegati introdussero severe regole per garantire libertà e tolleranza. Patrizi veneziani e i cittadini padovani erano interdetti dalle posizioni più importanti di Professori e le cattedre vacanti venivano ricoperte da candidati esterni, senza essere pescati fra docenti preesistenti. L'educazione dei giovani studenti era affidata solo a uomini di dimostrata eccellenza nella loro professione.

L'anatomico belga Andreas Vesalius (1514-1564) (*nell'immagine*) definì l'università di Padova "il più famoso ginnasio del mondo", contraddistinto da:

1. Posizione geografica strategica, aperta all'Europa;
2. Libertà e tolleranza civili e religiose;
3. Valore e fama dei professori;
4. Latino quale lingua internazionale;
5. Interesse per la Filosofia Naturale più che per la metafisica.

Alla fine del Concilio di Trento, nel 1564, una bolla di Papa Pio IV (1499-1565) chiamata "In Sacrosancta", stabilì che ogni studente dovesse giurare professione di fede cattolica alla laurea. Fu trovata una scappatoia per aggirare l'obbligo, dando autorità di sostituire il Vescovo ai Conti Palatini di nomina imperiale nel comando delle commissioni di laurea.

Fu così che l'anglicano William Harvey poté conseguire la laurea in Medicina (il 25 aprile 1602) dal Conte Palatino Sigismondo Capodilista. Per gli studenti di Medicina, la disponibilità di corpi umani da disseccare per studiare l'anatomia, rappresentava una grande opportunità di

apprendimento, alla quale provvedevano i Riformatori veneziani. Risulta che il 15 dicembre 1556 questi scrissero al Podestà, ovvero il sindaco di Padova: "Dal momento che l'Anatomia è molto utile agli studenti di Medicina e che l'attuale momento (inverno) è quanto mai appropriato, imploriamo la Signoria Vostra di dare il corpo di alcuni soggetti, condannati a morte, all'eccellentissimo Falloppio (Professore di Anatomia e Chirurgia), che li sottoporrà a dissezione con grande aspettativa e soddisfazione degli scolari".

Nel 1597 studenti tedeschi scrissero una lettera al Rettore (allora uno studente), rivendicando la necessità di dissezioni anatomiche: "Solo alcuni o nessuno di noi è venuto qui solo per lo scopo di sentire letture. È lo studio pratico che ci ha portato ad attraversare così tante montagne e sostenere tante spese".

Scoperta dell'anatomia cardiovascolare

Il 1543 fu un anno di svolta per la storia della scienza, con la pubblicazione da parte di Niccolò Copernico (1473-1543) del "De revolutionibus orbium coelestium" (cioè dell'universo = macrocosmo) e del "De humani corporis fabrica" (cioè del corpo umano = microcosmo) da parte di Andrea Vesalio (1514-1565), il primo libro illustrato di anatomia nella Storia della Medicina. Vesalio fu nominato Professore di Anatomia e Chirurgia all'Università di Padova nel 1537, il giorno dopo la sua laurea, per capacità eccezionali. Egli introdusse un metodo rivoluzionario di inse-



gnare anatomia, ovvero era il professore stesso che faceva la dissezione del cadavere, circondato dagli studenti, una netta differenza dal metodo tradizionale secondo il quale il professore sedeva in una poltrona (=cattedra), lontano dal cadavere, leggendo (=lettore) i libri di Galeno o di Avicenna, mentre il tecnico apriva il corpo (=settore) e uno studente indicava gli organi (=ostensore). Il frontespizio del "De Re Anatomica" di Matteo Realdo Colombo (1516-1559), dipinto da Paolo Veronese (1528-1588), costituisce una immagine emblematica del nuovo metodo, che mostra Colombo impegnato nella dissezione e circondato da uno stuolo di studenti. Fra le molte illustrazioni di anatomia contenute nel libro di Vesalio, fra le più singolari è la descrizione della valvola atrioventricolare sinistra, nominata da Vesalio "mitrale", perché simile alla mitra di un Vescovo.

A quel tempo esisteva una

controversia sul ruolo del cuore e il movimento del sangue. Secondo Claudio Galeno (129-216), c'erano due compartimenti sanguigni nel corpo, uno venoso e uno arterioso. Le vene trasportavano "spirito naturale" prodotto dal fegato, mentre nelle arterie viaggiava "spirito vitale", che prendeva origine dal cuore. I nervi dal cervello

portavano "spirito animale" (da anima). Il compartimento venoso comunicava con quello arterioso attraverso pori del setto interventricolare. Essi consentivano che lo spirito naturale, ricco di sostanze nutrienti, si mescolasse con l'aria proveniente dai polmoni, dando origine nel ventricolo sinistro allo spirito vitale. Il ruolo dei polmoni era di riempire d'aria le vene polmonari per raffreddare il cuore.

Dapprima Vesalio mostrò adesione alla teoria di Galeno. Nel suo primo libro "Tabulae anatomicae sex" ('le sei tavole anatomiche') pubblicato nel 1538, egli mostrò di credere fermamente che il sangue prendesse origine dal fegato e che le vene polmonari drenassero aria nell'atrio sinistro.

Scoperta dell'anatomia animata (fisiologia)

Chiaramente il rompicapo del movimento del sangue e

(continua da pagina 7)

del cuore, nonché il ruolo dei polmoni non poteva essere spiegato solo mediante la dissezione dei cadaveri. Matteo Realdo Colombo, che succedette a Vesalio nella cattedra di Anatomia, nel 1554 cominciò a fare esperimenti

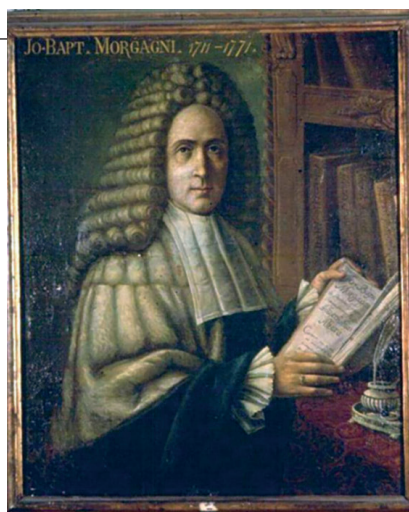
per chiarire il ruolo dell'arteria polmonare ("vena arteriosa") e della vena polmonare ("arteria venale"). Tagliando la "arteria venale", egli realizzò che usciva sangue e non aria (De Re Anatomica - 1559). "Credo che la vena polmonare sia stata fatta per trasportare il sangue, miscelato con l'aria nei polmoni, nel ventricolo sinistro del cuore (...)".

Così fu in grado di dimostrare che il mescolamento aria-sangue avveniva non nel ventricolo sinistro, bensì nei polmoni, dove lo "spirito naturale", trasportato dalla arteria polmonare, si trasformava in "spirito vitale". Veniva escluso definitivamente l'esistenza dei pori nel setto interventricolare.

L'idea della circolazione del sangue (centrifuga nelle ar-

terie e centripeta nelle vene) fu intuita facendo le autopsie nel Teatro Anatomico fatto costruire dall'anatomista Fabrizio d'Aquapendente (1537-1619). Si tratta del primo Laboratorio di Ricerca nella storia della medicina, inaugurato nel 1595 con il supporto del Riformatore Leonardo Donà (1536-1612), futuro Doge.

Fabrici fu il primo ad osservare le valvole nelle vene, ma interpretò erroneamente il loro ruolo, inteso come rallentamento della corrente sanguigna centrifuga. Al contrario, queste valvole ispirarono la mente dello studente inglese William Harvey (1578-1657, in alto a sinistra), che proveniva da Cambridge, per un flusso centripeto del sangue venoso.



(1682-1771, qui accanto) fu chiamato all'Università di Padova per ricoprire la cattedra di Medicina Teorica, nella sua lettura intitolata "Una nuova idea sulla istituzione della medicina", disse: "Affermiamo che è impossibile capire la natura e la causa delle malattie senza la dissezione dei cadaveri".

Introdusse il metodo della correlazione anatomico-clinica, effettuando l'autopsia a quelle persone decedute che egli aveva seguito in vita personalmente come medico.

Nel 1761 Morgagni pubblica il libro "De Sedibus et Causis Morborum per Anatomen Indagatis" (Sede e Causa delle malattie, investigate con l'anatomia), riportando i reperti di circa 700 autopsie. Nell'ambito della patologia cardiovascolare, egli fu il primo nella Storia della Medicina a descrivere l'endocardite infettiva, l'insufficienza aortica, l'aneurisma dissecante, il blocco cardiaco, la rottura del cuore e l'aneurisma sifilitico.

Morgagni fu anche antesignano della fisiopatologia. In una ragazza di 15 anni con stenosi della valvola polmonare e forame ovale pervio, seppe interpretare correttamente la cianosi quale risultato di uno shunt destro-sinistro del sangue a livello degli atri, saltando i polmoni, un capolavoro di correlazione clinico-patologica.

La sifilide a quel tempo era una malattia epidemica incurabile. Un caso spettacolare è riportato nel murale dell'Istituto di Cardiologia di Città del Messico dipinto da Diego Rivera (1886-1957), che dimostra Morgagni durante una visita in vivo di un paziente e quindi la sua autopsia. Morgagni appare circondato da protagonisti famosi della medicina cardiovascolare tra i quali l'anatomista Vesalio, il fisiologo Harvey, mentre esegue la legatura del braccio per provare il flusso centripeto del sangue nelle vene, e altri, quali Galeno, Ippocrate, Malpighi. Morgagni si volta verso Harvey come a dire: "Hai ragione, la circolazione del sangue esiste!".

Il suo amico Robert Boyle (1627-1691) scrisse nel 1688 che Harvey gli aveva raccontato come queste valvole fossero posizionate nelle vene lungo il corso del sangue, per impedire il reflusso del sangue. Tuttavia questo non bastava a provare la teoria della circolazione del sangue. Di ritorno in Inghilterra, ebbe la possibilità di compiere esperimenti, nel Castello di Windsor, che gli permisero, tagliando l'aorta e calcolando la quantità di sangue espulso dal cuore ad ogni sistole, di stimare che il volume ematico, che passava attraverso il cuore ogni minuto (=portata cardiaca), era in tale quantità che il fegato non poteva produrne in così breve tempo. Solo un sistema circolatorio chiuso poteva mantenere costante una tale portata di sangue. Pubblicò la teoria della circolazione del sangue a Francoforte nel 1628, con un libro intitolato "Exercitatio Anatomica De Motu Cordis et Sanguinis in Animalibus" ("Sperimentazione anatomica sul movimento del cuore e del sangue negli animali"), un titolo chiaramente di Anatomia Animata (fisiologia).

Scoperta dell'Anatomia Patologica

Il nostro corpo muta con il tempo per usura e per le malattie nella sua storia naturale, che alla fine portano al decesso. Le malattie sono per lo più strutturali e visibili ad occhio nudo. L'autopsia diviene essenziale per capire perché e come il corpo umano ammalia e possa perire. Quando nel marzo 1712 Giovanni Battista Morgagni



**SOSTIENI
A.R.C.A.**

**Destinando ad ARCA ETS il 5 x mille
in sede di dichiarazione dei redditi:
il codice fiscale dell'associazione è **02533500282****

Facendo una donazione con le seguenti coordinate:
A.R.C.A. Associazione Ricerche Cardiopatie Aritmiche ETS
Via A. Gabelli, 86 - 35121 Padova
IBAN: IT28 A030 6909 6061 0000 0010 022
Intesa San Paolo Spa - Filiale di Milano
Piazza Paolo Ferrari, 10 - 20121 Milano
BIC: BCITITMM