



## **La simulazione su manichino migliora l'abilità degli studenti di Medicina nell'auscultazione cardiaca? L'esperienza di Pavia**

Michele Boldrini, Roberta Mussinelli, Alessio Alogna, Dario Di Perna,  
Ambra Raimondi, Sara Grassi, Rossana Totaro, Chiara Vecchio,  
Francesco Musca, Francesco Salinaro, Stefano Perlini

*Clinica Medica II, Università degli Studi di Pavia, Fondazione IRCCS Policlinico San Matteo, Pavia, Italia*

---

### ***La simulazione su manichino migliora l'abilità degli studenti di Medicina nell'auscultazione cardiaca? L'esperienza di Pavia***

L'esame fisico è il punto di partenza di ogni diagnosi cardiologica, nonostante l'eccessiva specializzazione spesso conduca a trascurare le abilità cliniche e ad enfatizzare eccessivamente l'approccio strumentale alla diagnosi. La mancanza di tempo da parte dei docenti e dei tutor, la difficoltà a reperire il paziente tipico con reperti adeguati all'insegnamento al letto del malato, il rispetto nei confronti del paziente e una scarsa stima dell'importanza delle abilità cliniche conducono tutti ad un progressivo impoverimento dell'insegnamento.

Harvey<sup>®</sup> è un manichino simulatore basato sulla possibilità di valutare più di 50 diagnosi cardiologiche introdotto presso l'Università di Miami (Florida, USA). Uno dei vantaggi del simulatore Harvey<sup>®</sup> risiede nella possibilità di ascoltare, comparare e valutare suoni cardiaci realistici. Per testarne oggettivamente il potenziale didattico, si è valutata in 130 studenti del III anno di medicina (ossia all'inizio della loro esperienza clinica) la capacità di riconoscere 5 diverse diagnosi cardiologiche (difetto del setto interatriale, soggetto giovane normale, stenosi mitralica con rigurgito tricuspidalico, rigurgito mitralico e pericardite) tra 50 possibilità diagnostiche, prima e dopo 10 ore di addestramento con Harvey<sup>®</sup>. Nessuno di loro aveva precedente esperienza di auscultazione cardiaca simulata.

Come atteso, le capacità diagnostiche sono risultate scarse nei principianti, che hanno riconosciuto correttamente solo l'11% dei reperti cardiaci proposti. Dopo l'addestramento guidato al simulatore, tali capacità sono nettamente migliorate (72%;  $p < 0.001$  vs test pre-simulazione). Questi dati dimostrano l'importanza dell'addestramento clinico finalizzato al miglioramento della capacità di auscultazione cardiaca nel nostro contesto accademico, suggerendo una rivisitazione del percorso di insegnamento in medicina. L'auscultazione cardiaca simulata dovrebbe essere considerata come l'anello mancante tra insegnamento formale ed insegnamento al letto del paziente dei suoni cardiaci.

### ***Does simulation-based training improve cardiac auscultation skills in Medicine students? The Pavia experience***

Clinical evaluation is the cornerstone of any cardiac diagnosis, although excessive over-specialisation often leads to disregard the value of clinical skills and to overemphasize the approach to instrumental cardiac diagnosis. Time restraints, low availability of typical cardiac patients on whom to perform effective bedside teaching, patients' respect and the underscoring of the value of clinical skills all lead to a progressive decay in teaching. Simulation-guided cardiac auscultation may improve clinical training in medical students and residents.

Harvey<sup>®</sup> is a mannequin encompassing more than 50 cardiac diagnoses that was designed and developed at the University of Miami (Florida, USA). One of the advantages of Harvey<sup>®</sup> simulation resides in the possibility of listening, comparing and discussing real murmurs. To objectively assess its teaching performance, the capability to identify 5 different cardiac diagnoses (atrial septal defect, normal young subject, mitral stenosis with tricuspid regurgitation, chronic mitral regurgitation, and pericarditis) out of more than 50 diagnostic possibilities was assessed in 130 III-year medical students (i.e. at the very beginning of the clinical experience) before and after a formal 10-hour teaching session with Harvey<sup>®</sup>. None of them had previously experienced simulation-based cardiac auscultation.

As expected, the overall response was poor in the beginners who correctly identified 11% of the administered cardiac murmurs. After simulation-guided training the capability of correctly recognising cardiac diagnoses was much better (72%;  $p < 0.001$  vs baseline). These data underscore the importance of clinical training in order to improve auscultation skills in our academic setting, prompting to redesign teaching curricula. Simulation-based cardiac auscultation should be considered as the missing link between formal lecturing and bedside teaching of heart sounds and murmurs.

---

## Introduzione

Oltre a rappresentare il simbolo della professione medica, lo stetoscopio è un ausilio fondamentale nella diagnostica clinica. Come ricordato da Chizner in una monografia molto interessante, quando usato in modo appropriato, lo stetoscopio rimane un prezioso strumento clinico con un favorevolissimo bilancio costo-efficacia che spesso permette a clinici ben addestrati ed esperti una diagnosi cardiologica rapida ed accurata riducendo di molto la necessità di fare ricorso a complessi esami strumentali [1]. Tuttavia negli ultimi tempi un eccessivo tecnicismo ha portato ad una progressiva sottovalutazione sia del suo ruolo come strumento che più in generale delle capacità cliniche di auscultazione, enfatizzando in modo a volte eccessivo la diagnosi solo strumentale. Diversi studi hanno documentato un progressivo declino delle capacità di auscultazione sia degli studenti iscritti alla Facoltà di Medicina [2] che dei professionisti [2-4], con pesanti implicazioni nei processi di decisione clinica, nei costi e nei tempi della diagnostica cardiovascolare e nell'educazione medica permanente [2, 5-7]. Spesso si invoca a parziale attenuante la mancanza di tempo da parte dei docenti e dei tutor, la difficoltà a reperire il paziente adeguato (ossia che presenti un reperto cardiovascolare particolarmente didattico e che sia nel contempo tollerante all'insegnamento al letto del malato), il numero degli studenti in rapporto ai docenti e ai pazienti. Il rischio è quello di basarsi solo sull'insegnamento formale di un aspetto eminentemente pratico come l'auscultazione cardiaca, sebbene tutti i medici sappiano quanto sia importante la figura del Maestro, ossia di un docente che ha guidato con pazienza l'apprendimento delle abilità cliniche degli studenti.

La consapevolezza dell'importanza dell'insegnamento delle basi dell'auscultazione ha portato allo sviluppo di diversi strumenti didattici, quali stetoscopi elettronici [5, 8], pacchetti audiovisivi [9-11], oppure approcci multimediali alla fonocardiografia tradizionale [5, 9, 12-16], che consentono di riascoltare i reperti più e più volte visualizzandone la relativa traccia grafica [8], rappresentando un vero e proprio formato moderno del metodo fono cardiografico [13, 17]. Una possibile limitazione della maggior parte dei sistemi di registrazione dei reperti auscultatori cardiovascolari (siano essi analogici o digitali) è rappresentata dal fatto che non sempre è facile correlarli con la modalità di approcciare il malato, ad esempio nel visualizzare dove posizionare il fonendoscopio per valutare l'irradiazione dei diversi reperti oppure nel correlare quanto auscultato con i reperti palpatori (itto della punta, polsi arteriosi, polso venoso giugulare) e con l'attività respiratoria. Al fine di superare questo limite sono poi stati proposti manichini che permettano di visitare un paziente virtuale in una situazione simile a quella del paziente reale. Il primo manichino di questo tipo, denominato Harvey<sup>®</sup>, è stato introdotto nel 1968 presso l'Università di Miami (Florida, USA) [18], basato sulla possibilità di valutare più di 50 diagnosi cardiologiche. Tale simulatore si è dimostrato utile nel migliorare le capacità cliniche di studenti del IV anno di Medicina [19].

## **Scopo dello studio**

Scopo del presente studio è stato quello di verificare l'impatto di tale approccio sull'apprendimento della semeiotica cardiovascolare nel contesto italiano.

## **Materiali e metodi**

Il tradizionale corso di Semeiotica prevede l'insegnamento dell'auscultazione cardiaca mediante 4 ore di didattica frontale al III anno seguite da esercitazioni al letto del malato in gruppi di 4-5 studenti. A tale approccio è stata affiancata una esercitazione della durata complessiva di 10 ore di auscultazione guidata su Harvey<sup>®</sup>, su base volontaria. Obiettivo dell'esercitazione è stato quello di mettere in grado gli studenti di descrivere le diverse caratteristiche dei reperti auscultatori (cronologia, intensità, timbro, durata, irradiazione) ipotizzando così una possibile diagnosi. Sono state previste 3 sessioni plenarie intervallate da 4 sessioni gruppi di 14-15 studenti, sempre sotto la supervisione di 2 tutor. Allo scopo di oggettivare le potenzialità didattiche di tale approccio, è stata valutata la capacità di identificare 5 diverse diagnosi (difetto interatriale, soggetto normale, stenosi mitralica con insufficienza tricuspidalica, insufficienza mitralica cronica, pericardite) tra più di 50 diverse possibilità, assegnando 1 punto a ciascuna risposta corretta (0 tutte risposte sbagliate; 5 tutte risposte corrette). Tale valutazione è stata effettuata sia prima che dopo il completamento dell'esercitazione. I risultati sono stati confrontati mediante test dei ranghi di Wilcoxon per dati non parametrici.

## **Risultati**

Prima dell'esercitazione, gli studenti sono risultati in grado di identificare soltanto l'11% dei 5 reperti proposti, come peraltro ragionevolmente atteso da parte di studenti principianti che si trovavano per la prima volta davanti alla valutazione di un reperto auscultatorio. Dopo il ciclo di esercitazione su manichino la capacità di identificare le diagnosi corrette è notevolmente aumentata (72%;  $p < 0.001$ ) (Figura 1).

## **Discussione**

Questi risultati indicano come l'auscultazione su manichino sia effettivamente in grado di migliorare le capacità cliniche nel nostro contesto accademico. L'entità di tale miglioramento (dall'11% al 72%) sottolinea da un lato l'impatto didattico di tale approccio, dall'altro come l'inizio dell'attività di reparto al letto del malato – che rimane il punto fondamentale della didattica in medicina – possa essere notevolmente facilitato. Al termine dell'esercitazione infatti gli studenti erano molto meno scettici sulla possibilità di imparare a usare in modo appropriato (e meno timoroso) il fonendoscopio per riconoscere i diversi reperti auscultatori, integrandoli con tutti gli altri aspetti dell'approccio clinico al paziente. Sebbene la rilevanza clinica dell'auscultazione cardiaca possa essere vista come ovvia, è sotto gli occhi di tutti un declino nel suo impiego ragionato nella pratica clinica. Questo non può che avere conseguenze negative per quanto riguarda la capacità di prendere decisioni cliniche tempestive al letto del malato, con richiesta eccessiva e scarsamente motivata di esami strumentali non sempre appropria-

ti. Non va poi sottovalutato un aspetto di tipo culturale. L'addestramento delle capacità di auscultazione cardiaca rappresenta uno dei tanti aspetti dell'educazione delle capacità cliniche di uno studente di Medicina. Esercitare ed affinare nel tempo tali capacità rende più interessante ed efficace l'attività del Medico, stimolando sempre più il suo senso critico. In tal senso, è importante contrastare la tendenza a considerare l'auscultazione come un'arte perduta [1], a dispetto del riconoscimento della sua utilità come strumento diagnostico costo-efficace [20] in numerosi ambiti clinici, dalle valvulopatie [21] alla dispnea [22] all'insufficienza cardiaca congestizia [23]. Da ultimo, è evidente come l'attività pratica supervisionata sia essenziale completamento della didattica formale. Strumenti innovativi come quello proposto in questo studio di pongono come valido ausilio a rinforzare sempre più l'interazione tra studente e docente nell'introduzione alla pratica clinica, rappresentando un ponte ideale tra lezione frontale ed insegnamento al letto del malato della semeiotica cardiovascolare.

## Ringraziamenti

Si ringrazia Simulearn srl per il prestito gratuito del manichino Harvey<sup>®</sup>.

## Tabelle e figure

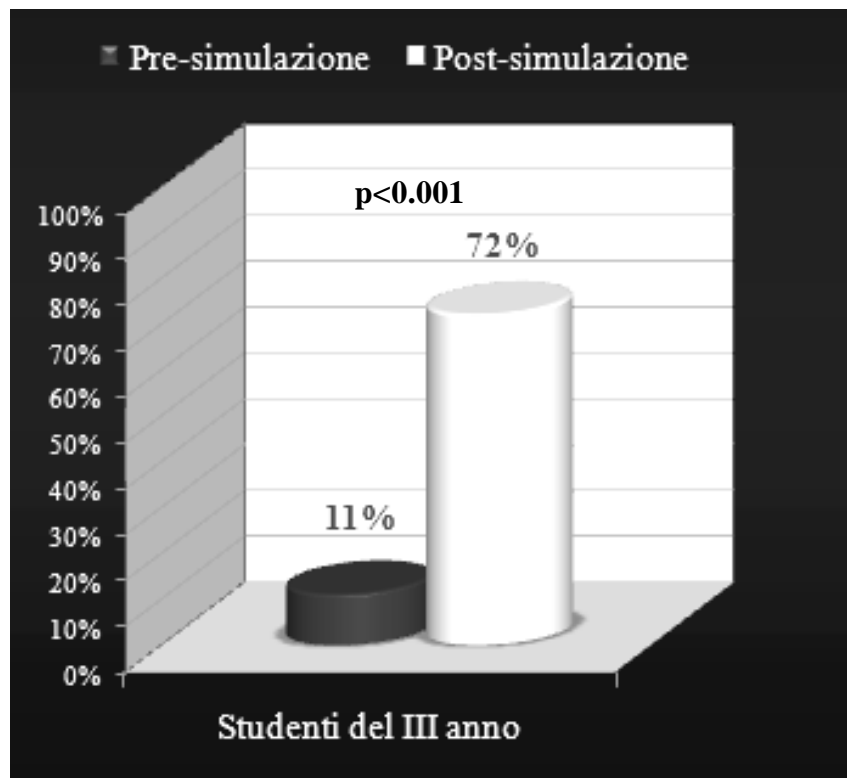


Figura 1. Percentuale di reperti correttamente riconosciuti prima e dopo 10 ore di addestramento guidato con Harvey<sup>®</sup>.

## **Bibliografia**

1. Chizner MA. Cardiac auscultation: Rediscovering the lost art. *Curr Probl Cardiol* 2008;33:326-408.
2. Vukanovic-Criley JM, Criley S. Competency in cardiac examination skills in medical students, trainees, physicians, and faculty: A multicenter study. *Arch Intern Med* 2006;166:610-616.
3. Mangione S. Cardiac auscultatory skills of physicians-in-training: A comparison of three english-speaking countries. *Am J Med* 2001;110:210-216.
4. March SK, Bedynek JL, Chizner MA. Teaching cardiac auscultation: Effectiveness of a patient-centered teaching conference on improving cardiac auscultatory skills. *Mayo Clin Proc* 2005;80:1443-1448.
5. Woywodt A, Herrmann A, Kielstein JT et al. A novel multimedia tool to improve bedside teaching of cardiac auscultation. *Postgrad Med J* 2004;80:355-357.
6. Mangione S, Nieman LZ, Gracely E et al. The teaching and practice of cardiac auscultation during internal medicine and cardiology training. A nationwide survey. *Ann Intern Med* 1993;119:47-54.
7. Mangione S, Nieman LZ. Cardiac auscultatory skills of internal medicine and family practice trainees. A comparison of diagnostic proficiency. *JAMA* 1997;278:717-722.
8. Tavel ME. Cardiac auscultation: A glorious past and it does have a future! *Circulation* 2006;113:1255-1259.
9. Mahnke CB, Nowalk A, Hofkosh D et al. Comparison of two educational interventions on pediatric resident auscultation skills. *Pediatrics* 2004;113:1331-1335.
10. Mangione S, O'Brien MK, Peitzman SJ. Small-group teaching of chest auscultation to third-year medical students. *Acad Med* 1997;72:S121-123.
11. Mangione S, Nieman LZ, Greenspon LW et al. A comparison of computer-assisted instruction and small-group teaching of cardiac auscultation to medical students. *Med Educ* 1991;25:389-395.
12. Torre DM, Sebastian JL, Simpson DE. A pda-based instructional tool to monitor students' cardiac auscultation during a medicine clerkship. *Med Teach* 2005;27:559-561.
13. Finardi G, Bernardi L, Bianchi C et al. Instrumentation and methods in polycardiography. *Giornale italiano di cardiologia* 1981;11:948-961.
14. Finley JP, Sharratt GP, Nanton MA et al. Auscultation of the heart: A trial of classroom teaching versus computer-based independent learning. *Med Educ* 1998;32:357-361.
15. Petrusa ER, Issenberg SB, Mayer JW et al. Implementation of a four-year multimedia computer curriculum in cardiology at six medical schools. *Acad Med* 1999;74:123-129.
16. Issenberg SB, McGaghie WC, Hart IR et al. Simulation technology for health care professional skills training and assessment. *JAMA* 1999;282:861-866.
17. Piepoli M, Perlini S, Farilla C et al. Microcomputer-aided diagnosis in cardiology. An expert system based on clinical and phono-mechanocardiographic data. *Annali italiani di medicina interna: organo ufficiale della Societa italiana di medicina interna* 1989;4:89-97.
18. Gordon MS. Cardiology patient simulator. Development of an animated manikin to teach cardiovascular disease. *Am J Cardiol* 1974;34:350-355.
19. Ewy GA, Felner JM, Juul D et al. Test of a cardiology patient simulator with students in fourth-year electives. *J Med Educ* 1987;62:738-743.
20. Shaver JA. Cardiac auscultation: A cost-effective diagnostic skill. *Curr Probl Cardiol* 1995;20:441-530.
21. Roldan CA, Shively BK, Crawford MH. Value of the cardiovascular physical examination for detecting valvular heart disease in asymptomatic subjects. *Am J Cardiol* 1996;77:1327-1331.
22. Gillespie ND, McNeill G, Pringle T et al. Cross sectional study of contribution of clinical assessment and simple cardiac investigations to diagnosis of left ventricular systolic dysfunction in patients admitted with acute dyspnoea. *BMJ* 1997;314:936-940.
23. Konstam MA. Heart failure: Evaluation and care of patients with left-ventricular systolic dysfunction. Rockville, Md: U.S. Dept. of Health and Human Services, Public Health Service, Agency for Health Care Policy and Research; 1994.