

Indice

PARTE I

L'esame clinico ecografico integrato

1. Dalla semeiotica tradizionale a quella moderna	1
Francesco Cipollini	
2. Fondamentali di ecografia	5
Francesco Cipollini	
3. L'esame obiettivo generale del paziente	17
Francesco Cipollini	
4. Il capo	23
Francesco Cipollini	
5. Il collo	29
Saverio Mandetta	
6. Il torace	39
Francesco Cipollini, Piero Davio	
7. L'addome	77
Francesco Cipollini, Giuseppe Zaccala	
8. L'apparato circolatorio	133
Alder Casadei	
9. L'apparato linfatico	167
Francesco Cipollini	
10. L'apparato locomotore	173
Oscar Massimiliano Epis	
11. Il sistema nervoso centrale e periferico	183
Mauro Campanini	
12. Il supporto ecografico a manovre invasive	199
Piero Davio, Saverio Mandetta	

PARTE II

Approccio clinico ecografico alle principali sindromi e ai sintomi di interesse internistico

13. Calo ponderale	213
Giuseppe Zaccala	
14. Cefalea	217
Mauro Campanini, Francesco Cipollini	
15. Diarrea	221
Saverio Mandetta	
16. Dispnea	225
Francesco Cipollini	
17. Dolore addominale	229
Francesco Cipollini	
18. Dolore articolare	237
Oscar Massimiliano Epis	
19. Dolore toracico	243
Piero Davio	
20. Edema/Anasarca	247
Giuseppe Zaccala	
21. Febbre di origine sconosciuta	249
Francesco Cipollini	
22. Ittero	253
Francesco Cipollini	
23. Linfadenomegalie	255
Francesco Cipollini	
24. Oligo-anuria	259
Giuseppe Zaccala	

25. Prurito 263 Francesco Cipollini	30. Attacco ischemico transitorio 289 Mauro Campanini, Francesco Cipollini
26. Shock 267 Piero Davio	31. Tosse 293 Francesco Cipollini
27. Sincope 275 Piero Davio	32. Tumefazione addominale 297 Francesco Cipollini
28. Splenomegalia 281 Francesco Cipollini	33. Tumefazioni del collo 301 Saverio Mandetta
29. Stipsi 285 Francesco Cipollini	34. Vertigine 305 Mauro Campanini, Francesco Cipollini

Dalla semeiotica tradizionale a quella moderna

Francesco Cipollini

La semeiotica medica, ovvero il rilievo dei segni che orientano la diagnosi, prima del XVIII secolo si limitava alla ispezione per la ricerca di manifestazioni cutanee, alla valutazione del polso (già praticata dalla medicina cinese), alla osservazione delle urine (già descritta sin dal X secolo dalla Scuola Medica Salernitana). L'inizio della ricerca e dello studio di segni, potenzialmente in grado di valutare gli "organi interni", che segnano l'inizio della semeiotica medica moderna coincide con l'opera di Leopold Auenbrugger (1722-1808) pubblicata nel 1761 dal titolo *Inventum novum ex percussione thoracis humani ut signo*. Partendo dall'osservazione che l'oste con la percussione delle botti valutava il livello del vino, applicò la percussione al torace per valutare la presenza di versamento pleurico.

Purtroppo la sua scoperta rimase negletta e fu rivalutata e promossa da Jean-Nicolas Corvisart, medico personale di Napoleone Bonaparte, agli inizi dell'800. Quasi un secolo dopo René Laennec (1781-1826) ispirato da due fanciulli che comunicavano, utilizzando un pezzo di legno, sviluppò lo stetoscopio e usò questo nuovo strumento, che ha caratterizzato la semeiotica medica degli ultimi due secoli, per investigare i suoni provenienti dal cuore e dai polmoni. Laennec pubblicò queste osservazioni nel 1819 nel testo *De l'auscultation médiate*. Questa "auscultazione mediata" era considerata all'epoca rivoluzionaria perché invece di poggiare l'orecchio direttamente sul torace per ascoltare il cuore e i polmoni (pratica che era già in uso sin dalla medicina ippocratica), l'auscultazione era mediata e amplificata dallo stetoscopio.

Questo mezzo diagnostico, che subirà evoluzioni e tecnologiche negli anni futuri, è stato lo strumento universalmente utilizzato dai medici nei due secoli successivi e rappresenta l'icona della professione medica. Oltre alla ispezione e alla palpazione, la percussione e l'auscultazione (con lo stetoscopio prima e il fonendoscopio negli anni successivi) hanno rappresentato e

rappresentano i fondamentali della semeiotica fisica.

La semeiotica medica a partire dagli inizi dell'800 si è arricchita anche di strumenti che hanno permesso di rilevare e studiare segni clinici importanti per la definizione diagnostica al letto del malato. Karl Wunderlich (1815-1877) pubblica nel 1868 *On the temperature in diseases: a manual of medical thermometry*. Dalle misure della temperatura corporea rilevata su 25.000 casi definì i limiti della temperatura corporea e le variazioni indicative di specifiche malattie (per es. febbre tifoide).

Hermann von Helmholtz (1821-1894) nel 1851 ideò e presentò l'*oftalmoscopio* per la valutazione del *fundus oculi*.

Scipione Riva Rocci (1863-1937) nel 1896 introdusse lo *sfigmomanometro a bracciale* per la valutazione della pressione arteriosa.

Un'altra pietra miliare, che a distanza di due secoli dalla scoperta dello stetoscopio ha rivoluzionato la semeiotica fisica e strumentale a letto del malato è rappresentata dall'impiego degli ultrasuoni.

Il primo impiego sperimentale dell'ultrasonografia in medicina risale al 1932 quando Karl Dussik, uno dei pionieri dell'ultrasonografia, basandosi sul ritardo dell'eco di ritorno visualizzato in A-Mode, pose il sospetto (successivamente confermato) di una neoplasia cerebrale.

Nel 1953 John Wild per primo diagnosticò in ecografia B-Mode una neoplasia mammaria.

Agli albori dell'ecografia le apparecchiature erano ingombranti, con riproduzione di immagini estremamente scadenti. Lo sviluppo tecnologico che c'è stato nella seconda metà del secolo scorso ha consentito il salto di qualità dell'ecografia in quanto ha permesso di avere a disposizione apparecchiature di dimensioni estremamente contenute ma di ottimo livello tecnologico. Nelle ultime due decadi le aziende hanno prodotto apparecchiature ecografiche sempre più compatte ma di alta qualità e di costo contenuto.

Questo ha permesso lo sviluppo della *bedside sonography* ovvero l'ecografia eseguita e interpretata dal clinico al letto del malato. L'impiego dell'ecografo al letto del malato è già praticato in diverse realtà sia ospedaliere che ambulatoriali soprattutto in quest'ultimo decennio, grazie anche alla recente introduzione di apparecchiature miniaturizzate che ha permesso addirittura di disporre non solo di strumenti carrellabili o portatili (delle dimensioni di un tablet), ma anche di ecografi tascabili da portare – come per lo stetoscopio – nella tasca del camice.

Gli AA anglo-sassoni hanno definito questa indagine ecografica al letto del malato *point of care ultrasound* (POCUS). Questa definizione ben si adatta in ambienti – come i reparti di medicina interna – dove l'indagine ultrasonografica segue a integrazione e compendio dell'esame clinico.

In medicina interna la *bedside sonography* ha profondamente cambiato l'approccio semeiologico. L'indagine eseguita al letto del malato permette di rispondere rapidamente e in modo appropriato ai quesiti clinici in esame.

Nel modello tradizionale il clinico, dopo aver raccolto l'anamnesi ed effettuato l'esame obiettivo, decide di richiedere un'ecografia per confermare/escludere un sospetto clinico. Il paziente viene quindi trasportato in una unità operativa diversa (di solito Dipartimento Radiologia) dove l'esame viene eseguito da un altro medico (per es. radiologo), che svolge l'indagine e reinvia con il relativo report (referto) il paziente al medico responsabile del caso.

Una simile procedura comporta inevitabilmente un ritardo nella decisione clinica perché l'ecografia richiesta, durante una prima visita, ha bisogno di tempo per essere eseguita; il report deve essere scritto e – dopo un lasso di tempo variabile ma comunque non trascurabile – il paziente ritorna al medico curante che, in base al risultato dell'indagine, con una seconda visita, imposta il successivo iter diagnostico e terapeutico. Invece nel caso dell'esame ecografico eseguito al letto del malato a integrazione dell'esame obiettivo, il clinico esegue direttamente l'esame e sulla base dei reperti sonografici può indirizzare l'iter diagnostico e terapeutico senza perdite di tempo (Tab. 1.1).

L'integrazione ecografica ha sicuramente rivoluzionato la semeiotica fisico-strumentale in campo cardiologico. La semeiotica tradizionale utilizzava la percussione per definire l'aia cardiaca per avere un rilievo generico dell'aumento delle dimensioni cardiache. Con l'indagine ecografica, è possibile definire non solo se è presente l'aumento volumetrico in toto del cuore, ma anche definire quale/i camere cardiache sono dilatate, così come è possibile rilevare se vi sono aumenti di spessore (ipertrofia) e quali segmenti cardiaci (setto, pareti, globale) interessano. Non solo. L'indagine permette anche una visualizzazione diretta della cinetica

Tabella 1.1 POCUS (*point of care ultrasound*): l'ecografia al letto del malato che consente di confermare o escludere la presenza di segni diagnostici

Cardiaca
<ul style="list-style-type: none"> • È conservata la funzione FE (<i>frazione d'eiezione</i>) del ventricolo sx? • È dilatato il ventricolo sx? • È presente ipertrofia del ventricolo sx? • È presente una dilatazione atriale? • È dilatato il ventricolo dx? • È presente insufficienza (<i>rigurgito</i>) valvolare? • È presente un versamento pericardico? C'è un tamponamento? • La vena cava inferiore è dilatata (<i>calibro >25 mm</i>)? Sono conservate, ridotte o assenti le variazioni con il respiro?
Vascolare
<ul style="list-style-type: none"> • È presente stenosi carotidea? • È presente aneurisma dell'aorta addominale? • È assente la CUS (<i>ecografia per compressione</i>) nelle vene degli arti inferiori (<i>trombosi venosa profonda</i>)?
Endocrina
<ul style="list-style-type: none"> • È ingrandita la ghiandola tiroidea? • Ci sono noduli nel parenchima tiroideo? Se sì solidi o liquidi?
Polmonare
<ul style="list-style-type: none"> • È presente versamento pleurico? • È presente pneumotorace (<i>sliding assente</i>)? • Sono evidenti linee B (<i>code di cometa</i>) in questo paziente dispnoico? • È presente consolidazione polmonare con broncogrammi aerei?
Addominale
<ul style="list-style-type: none"> • È presente epatomegalia? • È presente splenomegalia? • Ci sono calcoli in colecisti? • È ispessita la parete colecistica (<i>colecistite</i>)? • Le vie biliari sono dilatate in questo paziente itterico? • È presente ascite? • I reni sono ridotti di volume (<i>grinzi</i>)? • Sono presenti calcoli urinari? • È presente idro-nefrosi? • È presente ritenzione urinaria? • È ingrandita la prostata?

cardiaca e permette inoltre di valutare mediante software dedicati, ormai disponibili su tutte le apparecchiature, anche quelle di piccole dimensioni, la frazione di eiezione del ventricolo sinistro. Con queste semplici valutazioni è possibile differenziare rapidamente e correttamente una cardiopatia ipertrofica da una ipocinetico-dilatativa e indirizzare in tempi brevi il trattamento più appropriato per il caso in esame.

Anche se ostacolato da un generale scetticismo, il riscontro di segni ultrasonografici predittivi, ormai validati da numerose evidenze scientifiche, ha modificato radicalmente l'approccio al paziente con patologia respiratoria. Alla semeiotica tradizionale (ispezione, palpazione, percussione e auscultazione) la *bedside sonography*

aggiunge elementi utili sia nel chiarire la natura dei reperti semeiologici tradizionali sia nel fornire informazioni sul grado di aerazione polmonare. L'ecografia polmonare rappresenta attualmente il gold standard nella diagnosi di versamento pleurico. La semeiotica tradizionale aveva proposto alcuni segni semeiologici fisici – ormai obsoleti – per definire l'entità del versamento pleurico, quali la linea di Damoiseau Ellis, il triangolo di Garland e il triangolo opposto di Grocco. L'ecografia polmonare ha una elevatissima sensibilità nel definire rapidamente ed esattamente un versamento pleurico e valutarne sia il volume che le caratteristiche e permette inoltre di “guidare” una toracentesi anche per versamenti di pochi millilitri. Altre indicazioni nelle quali l'ecografia rappresenta l'indagine diagnostica di riferimento sono il pneumotorace, la sindrome interstiziale con la visualizzazione delle linee B (artefatti “a coda di cometa”) e la sindrome alveolare ovvero la visualizzazione ecografica di un consolidamento polmonare (polmonite o altra patologia) che si verifica quando vengono interessati gli strati sub-pleurici.

L'integrazione ecografica ha notevolmente modificato anche la valutazione dell'apparato circolatorio aggiungendo alla semeiotica tradizionale la possibilità di definire la pervietà o meno delle arterie periferiche degli arti, di visualizzare la presenza di apposizioni trombotiche e di stenosi e di valutarne l'entità. Sul versante venoso l'ecografia bedside permette di valutare in modo molto semplice ed efficace la pervietà dei segmenti venosi degli arti (soprattutto inferiori) per mezzo della ecografia per compressione (CUS).

Tuttavia, se vi è un settore dove l'integrazione ecografica ha rivoluzionato l'approccio clinico al paziente e permesso di indirizzare correttamente l'iter diagnostico è l'addome. In era pre-ecografica erano veramente pochi i segni fisici indicativi: l'ecografia ha apportato elementi in grado di definire specifiche alterazioni patologiche oppure di indirizzare correttamente il clinico alle indagini laboratoristico-strumentali di secondo livello. Permette di valutare le reali dimensioni del fegato, i contorni, la vascolarizzazione, l'eventuale presenza di lesioni e – qualora presenti – permette di definirne correttamente la natura (solida/liquida). Inoltre è possibile eseguire analoghi rilievi a carico della milza. Consente di valutare la colecisti e le vie biliari extra-epatiche. È in grado poi di visualizzare la ghiandola pancreatica, di definirne le dimensioni, l'ecostruttura e la eventuale presenza di lesioni focali (solide/liquide) endoperighiandolari.

Da ultimo ma non per ultimo giova ricordare come l'ecografia abbia modificato sostanzialmente l'esecuzione di procedure diagnostiche invasive al letto del malato. Con la toracentesi eco-assistita, o ancor meglio ecoguidata, è possibile identificare lo spazio e la posizione più favorevole per eseguire la puntura senza rischi per

il paziente e con una probabilità di successo pressoché del 100% anche in caso di versamenti di minima entità. Stesso discorso vale per la paracentesi. La guida ecografica, oltre per le punture esplorative sopra elencate, è utilizzata per le biopsie dei parenchimi addominali, per la rachicentesi, per il controllo del corretto posizionamento del catetere vescicale e del sondino naso-gastrico. Negli ultimi anni vi è stato inoltre un notevole sviluppo dell'utilizzo della guida ecografica per il cannulamento di vene periferiche e il posizionamento di PICC. La guida ecografica ha inoltre pressoché completamente sostituito la metodica della “puntura alla cieca” della vena succlavia o giugulare per il posizionamento del catetere venoso centrale riducendo in modo drastico l'incidenza del pneumotorace post-procedurale.

Il bagaglio strumentale del clinico già oggi è dotato di strumenti tradizionali (fonendoscopio e sfigmomanometro), di elettrocardiografi sempre più miniaturizzati e performanti, di ossi-saturimetro e di ecografo *hand-held* o portatile. Sicuramente la *bedside sonography* è la tecnologia che ha maggiormente impattato la pratica clinica quotidiana. Ormai sono numerose le realtà assistenziali che utilizzano la *bedside sonography* quale strumento che permette una diagnosi tempestiva e il conseguente idoneo trattamento. Naturalmente la disponibilità di apparecchiature di piccole dimensioni ma altamente performanti e, soprattutto, ormai di basso costo (*high tech low cost*) pone il problema della formazione dell'utilizzatore dello strumento finalizzata a raggiungere una adeguata competenza nella diagnostica ultrasonografica.

Nell'ecografia bedside è il clinico che esegue l'indagine, che sceglie quali e quante scansioni eseguire, le interpreta in tempo reale e pertanto le conclusioni diagnostiche dipendono dalle sue conoscenze e dalla sua esperienza. Per questo motivo è fondamentale introdurre la formazione ecografica all'interno del programma educativo dei medici (sia durante il Corso di Laurea che soprattutto nei Corsi di Specializzazione post-laurea) a integrazione dei curricula già esistenti. Infatti, nonostante le prove consolidate a sostegno della validità dell'indagine eseguita dal medico, una strategia educativa e la definizione di linee guida per l'acquisizione delle competenze ultrasonografiche bedside devono ancora essere stabilite.

Un training non adeguato o insufficiente espone la procedura a rischi per il paziente di diagnosi false positive che generano procedure o test aggiuntivi o false negative che non individuano una patologia potenzialmente grave. Proprio in quest'ottica la FADOI ha istituito nel 2010 la Scuola di Ecografia FADOI con lo scopo di far acquisire competenze di base nella diagnostica ultrasonografica agli internisti ospedalieri attraverso un programma formativo articolato con un Corso teorico residenziale seguito da una formazione pratica “sul campo” di almeno 80 ore presso centri ecografici accreditati.

Scott D. Solomon nel 2014 in un commento pubblicato sul *New England Journal of Medicine* scriveva: *A generation of physicians will need to be trained to view this technology as an extension of their senses, just as many generations have viewed the stethoscope. That development will require the medical education community to embrace and incorporate the technology throughout the curriculum.* Oltre che un auspicio è un invito rivolto a tutti coloro che si occupano di formazione: se la diagnostica ultrasonografica entrerà nei programmi formativi dei futuri medici, l'ecografia bedside avrà una capillare diffusione e sarà lo strumento medico universalmente utilizzato dalla classe medica, così come lo è stato lo stetoscopio di Laennec.

Lecture consigliate

- Auenbrugger L. *Inventum Novum Ex Percussione Thoracis Humani ut Signo.* Vindobonae Typis Joannis Thomae Trattner, 1761.
- Cipollini F, Cipollini ML. A critical evaluation in the delivery of the ultrasound practice: the point of view of the internal medicine hospitalist. *It J Med* 2015;9:522.
- Dussik K. Weitere ergebnisse der ultraschalluntersuchung bei gehirnerkrankungen. *Acta Neurochir* 1942;379-401.
- Laennec Renè THR. *De l'auscultation médiante ou traité du diagnostic des maladies des poumons et du cœur.* J.A. Brosson, J.S. Chaude, Paris, 1819.
- Moore CL, Copel JA. Point-of-care ultrasonography. *N Engl J Med* 2011;364:749-57.
- Riva Rocci S. Un nuovo sfigmomanometro. *Gazzetta Medica di Torino* 1896:50-51.
- Solomon SD, Saldana F. Point of care ultrasound in medical education - Stop listening and look. *N Engl J Med* 2014;370:1083-108.
- Volpicelli G, Caramello V, Cardinale L, et al. Bedside ultrasound of the lung for the monitoring of acute decompensated heart failure. *Am J Emerg Med* 2008;26:585-91.
- Von Helmholtz H. *Handbuch der physiologischen Optik.* Leipzig, 1856.
- Wild JJ. Use of high frequency waves for detecting changes of texture in living tissues. *Lancet* 1951;655-7.
- Wittenberg M. Will ultrasound scanners replace the stethoscope? *Brit Med J* 2014;348:3463.
- Wunderlich KRA. *Das Verhalten der Eigenwärme in Krankheiten.* Otto Wigard, Leipzig, 1868.
- Yudkowsky R, Otaki J, Lowenstein T, et al. A hypothesis-driven physical examination learning and assessment procedure for medical students: initial validity evidence. *Med Educ* 2009;43:729-40.