

L'utilizzo dell'ecografia nell'assistenza infermieristica: una revisione bibliografica

Use of ultrasound by nurses: a review

■ DAVIDE RICCI¹, MARIA BENETTON²

¹ Infermiere, Cortona (Perugia)

² Infermiere tutor, Corso di Laurea in Infermieristica, Università di Padova, sede di Treviso

RIASSUNTO



Introduzione: negli ultimi anni l'ecografia è diventata un mezzo multidisciplinare non solo di diagnosi, ma anche di supporto a procedure terapeutiche. La non invasività fisica e biologica, la possibilità di essere realizzata al letto dell'utente e la semplice ripetibilità fanno dell'ecografia una tecnica largamente apprezzata e diffusa sia in campo diagnostico sia in campo interventistico.

Materiali e metodi: è stata condotta una ricerca in 4 banche dati online (PubMed-Medline, CINAHL-EBSCO, Cochrane Collaboration, ScienceDirect) e in 5 delle più autorevoli istituzioni in materia di linee guida (SNLG, Guideline, CMA, NHS, SIGN). Un approccio eco-assistito, deciso e gestito interamente dall'infermiere, finalizzato a migliorare il processo assistenziale in ogni suo aspetto. È stata esaminata la letteratura dal 2006 al 2013.

Discussione: l'applicazione dei criteri di eleggibilità ha portato all'individuazione di 33 articoli (21 basati sul metodo quantitativo e 12 su quello qualitativo). Gli argomenti maggiormente affrontati sono l'accesso venoso periferico (CVP e PICC), la valutazione delle vie urinarie, l'approccio FAST in caso di trauma addominale. Pochissime fonti fanno riferimento al percorso formativo e alla responsabilità, nessuna affronta specificatamente i risvolti etici. Interesse particolare è rivolto alla valutazione del polmone e alle "comete" polmonari, pur rappresentando un aspetto ancora molto giovane.

Conclusioni: l'ecografia infermieristica ha 5 punti di forza a suo favore: fattibilità, sicurezza, efficacia, efficienza e soddisfazione finale di pazienti e del personale infermieristico. Il ruolo dell'ecografia infermieristica è destinato ad aumentare in un futuro prossimo e a diventare parte fondamentale nel processo di cura.

Parole chiave: Ecografia, Infermieri, Interventi eco-assistiti.

ABSTRACT



Introduction: in the past few years ultrasound scan has become a multidisciplinary instrument, not only for diagnosis but also for therapeutic procedures. Since it is not invasive, either physically nor biologically, it may be carried out at a patient's bedside and it may be retaken, ultrasound scan is much appreciated and widespread at diagnostic and interventionist level.

Materials and methods: a research on ultrasound-guided procedures, which are decided and managed solely by nurses in order to improve the overall clinical pathway, was carried out in 4 online databases (PubMed-Medline, CINAHL-EBSCO, Cochrane Collaboration, ScienceDirect) and in 5 of the major institutions on guidelines (SNLG, Guideline, CMA, NHS, SIGN). The literature between 2006 and 2013 was analysed.

Discussion: through eligibility criteria 33 articles (21 based on the quantitative method and 12 on the qualitative method) were found. The main subjects are peripheral venous access (CVP and PICC), analysis of the urinary system, FAST exam in case of abdominal trauma. Very limited sources refer to training process and responsibility, nowhere ethical implications are specifically addressed. Great attention is paid to examining lungs and lung comets, though it is still a very new aspect.

Conclusions: ultrasound in nursing has 5 strong points in its favour: feasibility, safety, effectiveness, efficacy and final satisfaction of patients and nurses. The role of ultrasound in nursing is bound to increase in the next future and to become an essential part in the healing process.

Key words: Ultrasound scan, Nurses, Ultrasound-guided procedures.

Revisione bibliografica

PERVENUTO IL 26/05/2014

ACCETTATO IL 19/06/2014

Corrispondenza per richieste:

Davide Ricci,
davide.ricci@yahoo.it

Gli autori dichiarano di non aver conflitto di interesse.

Introduzione

Negli ultimi anni l'ecografia è diventata un mezzo multidisciplinare non solo di diagnosi (come lo è stato sin dalla sua origine), ma anche di supporto alle procedure terapeutiche.¹

Viene impiegata non solo da medici, ma anche da operatori sanitari che abbiano la necessità di implementare un approccio rapido e non invasivo al paziente.

La non invasività fisica e biologica,

la possibilità di essere realizzata al letto del paziente e la semplice ripetibilità fanno dell'ecografia una tecnica largamente apprezzata e diffusa sia in campo diagnostico sia in campo interventistico (operativo).

L'ecografia diagnostica e l'ecografia interventistica per ottenere campioni biologici attraverso prelievi ecoguidati sono tipico appannaggio del medico.

L'ecografia interventistica eseguita dall'infermiere esula da scopi puramente diagnostici e viene finalizzata al percorso assistenziale che sia il più performante sia in termini di benefici per il paziente che per l'ottimizzazione delle risorse sanitarie disponibili.

Oggi l'infermiere è portatore di una propria conoscenza specifica che si integra con altre conoscenze specifiche, formando così un mosaico di competenze in continuo divenire.

In questa ottica autonomia e responsabilità, giuridica e deontologica, procedono di pari passo, legate fra loro da una relazione direttamente proporzionale.

Si gettano così i presupposti secondo cui l'infermiere può e deve far proprie metodiche non tradizionalmente utilizzate, ma necessarie per migliorare il processo assistenziale. L'importante è che vi siano le opportune conoscenze per decisioni motivate, autonome, razionali e, quindi, responsabili.

Materiali e metodi

La revisione analizza l'approccio eco-assistito, deciso e gestito interamen-

te dall'infermiere approfondendo "come" l'infermiere usa l'indagine ecografica, finalizzata a migliorare il processo assistenziale in ogni suo aspetto.

È stato formulato il quesito secondo il metodo P.I.C.O. (**Tabella 1**).

Sono stati posti 6 quesiti specifici inerenti l'obiettivo prefissato a cui corrispondono specifiche parole chiave che sono state poi incrociate con gli operatori booleani.

Sono stati consultati:

- i siti delle Linee Guida delle organizzazioni maggiormente accreditate: Sistema Nazionale Linee Guida, National Guideline Clearinghouse, Canadian Medical Association, National Library of Guidelines, Scottish Intercollegiate Guidelines Network;
- Cochrane per quanto riguarda le revisioni esistenti;
- le principali banche dati Medline (PubMed), Science Direct, CINAHL;
- il motore di ricerca Google Scholar.

La ricerca ha analizzato gli ultimi 7 anni di letteratura, dal 2006 (primo articolo di interesse per la ricerca) al 2013. Successivamente si sono distinti gli studi qualitativi e gli studi quantitativi.

I criteri di eleggibilità per la selezione della bibliografia sono stati i seguenti:

- articoli scritti in lingua italiana ed inglese;

- studi clinici, linee guida, meta-analisi, ricerche sistematiche, pubblicazioni in riviste specializzate;
- popolazione di riferimento di soli adulti (19+ anni), escludendo neonati, bambini e donne gravide;
- contesto di riferimento intra ed extra ospedaliero, sia in situazione di elezione che di emergenza/urgenza.

In una prima fase la selezione è stata realizzata considerando il titolo e l'abstract in base ai criteri di eleggibilità prefissati. Nella fase successiva si è analizzato il full text di ciascun articolo sempre tenendo in considerazione i criteri di inclusione menzionati e la presenza di eventuali duplicati.

Il processo di identificazione delle fonti e di scelta degli articoli ha individuato, inizialmente, 1096 articoli. Di questi soltanto 33 (19 studi quantitativi e 21 qualitativi) hanno soddisfatto pienamente i criteri di eleggibilità e sono stati presi in considerazione per un ulteriore approfondimento (**Figura 1**).

Discussione

Sono stati formulati 6 quesiti di ricerca finalizzati all'obiettivo della revisione.

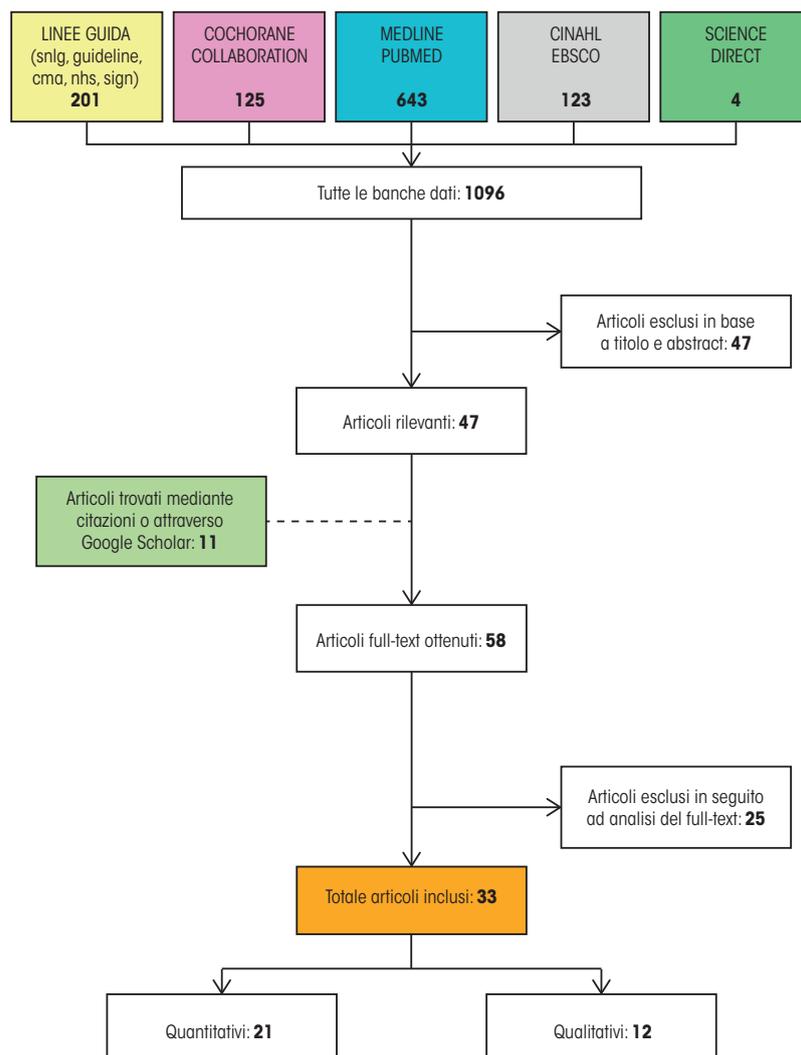
Ecografia in assistenza infermieristica

Per rispondere a questo quesito, le parole chiave "Ultrasound AND nursing, nurse" sono state incrociate con "vascular, venous access, central line access, central venous, venous catheter, central catheter, peripheral intravenous line, difficult access, ultrasound guidance; bladder, catheterization, bladder scanner, urine, urinary infections, urinary retention; trauma, abdominal,

Tabella 1 – Metodo P.I.C.O.

Patient	adults only, no newborns, children or pregnant women
Intervention	ultrasonography performed by nurses
Comparison	intra- and extra-hospital
Outcome	effectiveness, accuracy, benefits, no false positives

Figura 1 – Algoritmo di ricerca e identificazione



FAST, abdominal fluid; nasogastric tube, positioning; lung, disease, comet, wet lung, dry lung, pulmonary edema, respiratory distress, dyspnea, alveolar interstitial syndrome”.

I campi di applicazione fino ad oggi sviluppati in ambito infermieristico sono:

- supporto alle procedure vascolari in presenza di accessi difficili a causa di adipe o edema o di scarso patrimonio venoso (pazienti neoplastici, ex

tossicodipendenti, ipovolemia, vasculopatia o altre patologie importanti);

- individuazione di un globo vescicale prima di procedere con tecniche invasive, esecuzione di cateterismo vescicale in condizioni difficili;
- valutazione del paziente traumatizzato per identificare la presenza di liquido libero in cavità addominale (FAST: Focused Assessment with Sonography for Trauma);

- supporto al posizionamento del sondino naso-gastrico in situazioni pericolose come malformazioni del cavo orale o dell’esofago e nei pazienti con varici esofagee a rischio di emorragie massive durante la manovra.

Infine le attuali conoscenze dell’imaging ecografico del polmone hanno permesso di analizzare il polmone in condizioni di edema o di interstiziopatia diffusa. Al di là di scopi puramente diagnostici che esulano dalla professione infermieristica, si tratta di un triage strumentale di tipo dicotomico poiché capace di identificare soggetti con polmoni asciutti (dry) o potenzialmente umidi (wet) e, quindi, affetti da interstiziopatia.

Qualora l’ecografia toracica venga eseguita da un infermiere esperto e opportunamente formato, diventa il punto di partenza su cui realizzare una diagnosi medica nei casi in cui il medico si trovi fisicamente altrove. Infatti laddove esiste una connessione internet stabile e veloce, l’infermiere acquisisce un ruolo fondamentale nel valutare pazienti con sospetto pneumotorace (PNX). È chiaro che la diagnosi viene fatta dal medico, ma l’esame ecografico viene eseguito dall’infermiere, raggiungendo un’accuratezza del 92%. La teleassistenza diventa, così, un ulteriore campo in cui l’ecografia infermieristica ha molto da offrire.²

La tipologia di ecografia maggiormente utilizzata

Le parole chiave “*Ultrasound AND nursing, nurse*” sono state incrociate con “*diffusion, utilization, telemedicine*”.

Cateterismo vascolare

L'utilizzo di una via endovenosa, attraverso cateteri venosi periferici (CVP) o cateteri centrali ad inserzione periferica (PICC), costituisce l'intervento più frequente nella pratica clinica infermieristica.^{3,4}

Su un campione di 500 pazienti, l'impiego dell'ecografia durante l'inserimento del PICC ha evidenziato: una percentuale di successo del 94.6%, nel 5.2% non si è riusciti a posizionare il PICC e nel restante 0.2% (rappresentato da 1 paziente) la procedura è stata interrotta prima della conclusione. Un'équipe di infermieri adeguatamente formata e specializzata permette di ridurre l'incidenza delle infezioni e delle complicanze legate all'inserimento di un PICC, oltre alla riduzione dei costi.⁵

L'utilizzo della guida ecografica riduce notevolmente il tasso di trombosi associato all'inserimento di PICC, se paragonato alla tecnica tradizionale basata sulla palpazione e sui punti anatomici di repere. I casi di trombosi sono diminuiti dal 9.8% al 1.9% nel corso dei due anni di studio clinico. Inoltre è notevolmente aumentata la percentuale di successo passando dal 78% con la tecnica tradizionale al 98% con l'utilizzo dell'ecografia.⁶

L'utilizzo dell'ecografia riduce i tentativi "alla cieca" e le relative conseguenze per il paziente, rivelandosi una tecnica affidabile (con una percentuale di successo del 97%) per ottenere un accesso vascolare su tutti i pazienti adulti che hanno già subito diversi tentativi di incannulazione o per i quali risulta particolarmente difficoltoso reperire un accesso venoso.^{7,8}

Uno studio osservazionale ha considerato un team di infermieri volontari formati

nell'incannulazione ecoguidata. Gli infermieri erano tutti inesperti e volutamente lo sperimentatore ha scelto i pazienti che presentavano maggiori difficoltà. Nonostante ciò le percentuali di successo sono state del 63% di cui il 52% al primo tentativo. Tale percentuale si discosta dall'87% ottenuto da infermieri con una forte esperienza in emergenza/urgenza e dal 91% relativo alla stessa manovra eseguita da medici specializzati.^{9,10}

Un campione di 50 pazienti adulti (18+ anni) che presentavano una storia di accessi venosi periferici difficoltosi è stato diviso in 2 gruppi: 21 (42%) di essi hanno avuto accesso a un approccio tradizionale (incannulazione da parte di infermiere e intervento dell'anestesista in caso di insuccesso), mentre 29 (58%) sono stati affidati a infermieri formati nell'utilizzo dell'ecografia finalizzata all'incannulazione venosa. In media il tempo di posizionamento di un CVP è pressoché simile nei 2 approcci, così come lo è anche il numero di punture; la soddisfazione dell'utente in termini di dolore percepito risulta maggiore nell'approccio ecografico. Infine l'approccio ecoguidato consente la drastica riduzione del ricorso all'anestesista in caso di difficoltà nel reperire l'accesso venoso.¹¹

La soddisfazione e il comfort degli utenti è un fattore determinante nella scelta dell'approccio ecoguidato. Un trial clinico sperimentale su 35 pazienti divisi casualmente in 2 gruppi (16 sono stati assegnati ad un'équipe di infermieri che hanno applicato la tecnica tradizionale e 19 ad un team infermieristico che si è servito dell'ecografia) ha evidenziato che il secondo approccio risulta es-

sere molto utile nella localizzazione del punto di inserzione. Infatti la tecnica tradizionale ha portato ad incannulare prevalentemente le vene della fossa antecubitale del braccio, mentre la tecnica ecografica è riuscita a incannulare prevalentemente vene del polso e dell'avambraccio con un conseguente maggior comfort per la persona.¹²

Un altro fattore non trascurabile è dato dalle complicanze meccaniche e infettive. Uno studio clinico ha messo a confronto il tasso di infezione delle linee di infusione inserite mediante approccio ecoguidato versus l'approccio tradizionale. Il tempo medio intercorrente tra l'inserimento del catetere e la sua rimozione è pari a 2,6 giorni per i 420 pazienti, risultato pressoché identico a quello del gruppo di controllo. Nel gruppo di studio si sono verificati 2 casi di infezione, mentre nel gruppo di controllo 3 casi. Entrambi gli approcci hanno un basso livello di infezioni correlate, ma l'approccio ecoguidato le riduce.¹³ Inoltre si è notato che la metodica ecografica consente di ridurre il ricorso ad accessi venosi centrali, riducendo, quindi, i rischi e le complicanze che ne derivano.

L'utilizzo di ecografia in Pronto Soccorso per incannulazione venosa consente di velocizzare il processo assistenziale, ridurre i tempi di attesa e incrementare la soddisfazione degli utenti.^{13,14,15}

Uno studio sperimentale ha previsto la somministrazione di un questionario a tutti gli infermieri che facevano ricorso all'ecografia per l'incannulazione venosa in emergenza. Lo scopo è stato quello di rilevare la percezione della difficoltà nella manovra che stavano compiendo. L'ecografia

ha ridotto la percezione della difficoltà legata ai pazienti con accesso venoso difficile: prima di usare l'ecografia l'80% dei pazienti era ritenuto "difficile", dopo l'uso dell'ecografia solo l'11% veniva effettivamente riconosciuto come tale.¹⁶

Cateterismo vescicale

Il cateterismo "alla cieca" (blind) espone ai rischi di un'inopportuna cateterizzazione (nei casi di assenza di urine in vescica), di una inefficace cateterizzazione (per errata scelta del catetere o per presenza di materiale non drenabile in vescica) e di un aumento delle lesioni traumatiche e delle infezioni.

Le linee guida HICPAC (Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee) del 2009, in merito alle tecniche adeguate per l'inserimento del catetere, raccomandano di considerare l'utilizzo di un dispositivo portatile ad ultrasuoni per valutare il volume delle urine e ridurre inutili cateterizzazioni.^{17,18}

L'ecografia infermieristica per valutare il ristagno vescicale si è rivelata utilissima per studiare la correlazione tra ristagno e infezioni delle vie urinarie, consentendo una misurazione non invasiva.¹⁹

Uno studio caso-controllo ha confrontato l'incidenza di una cateterizzazione evitabile, di ritenzione urinaria e di infezioni delle vie urinarie analizzando due campioni di pazienti adulti (18+ anni). Un gruppo (di controllo) ha seguito un processo assistenziale tradizionale con cateterizzazione vescicale; nell'altro gruppo (di studio), è stata applicata la tecnica ecografica nel processo assistenziale. Nel gruppo di studio la cateterizzazione non necessaria si è verificata nel

7% dei casi, mentre nel gruppo di controllo è stata pari al 35%. La percentuale delle infezioni delle vie urinarie è passata dal 3.5% nel gruppo di controllo al 2.4% nel gruppo di studio. La riduzione delle cateterizzazioni non necessarie e delle infezioni urinarie dovute all'impiego dell'ecografia è tutt'altro che trascurabile.²⁰

Nel postoperatorio, l'ecografia vescicale riduce il numero di CV inseriti non necessari e il conseguente rischio di sviluppare infezioni CAUTI (Catheter-Associated Urinary Tract Infections). Dovrebbe diventare una pratica largamente diffusa tra gli infermieri che si prendono cura di pazienti chirurgici con elevato rischio di ritenzione urinaria, nell'ottica di aumentare l'appropriatezza del CV e il comfort dei pazienti e ridurre costi e giorni di ospedalizzazione legati allo sviluppo di infezioni catetere-correlate.²¹

Anche in questo caso è importante la formazione del personale infermieristico. Da un'indagine con questionario distribuito a livello internazionale, emerge che l'utilizzo dell'ecografia vescicale costituisce una competenza fondamentale per gli infermieri di urologia.²²

Un recente studio clinico italiano, benché effettuato su un campione limitato anche se variegato di pazienti clinicamente e costituzionalmente diversi, ha confermato quanto già esiste in letteratura: dopo opportuno training emerge che l'infermiere è in grado di utilizzare con profitto l'ecografia per il posizionamento maggiormente mirato e sicuro del CV. L'ecografia effettuata dall'infermiere ha portato alle stesse conferme e indicazioni dell'ecografia eseguita immediatamente

dopo da un medico ecografista esperto.²³

Formazione necessaria

In questo caso le parole chiave "Ultrasound AND nursing, nurse" sono state incrociate con "education, training".

La guida ecografica applicata agli accessi venosi dovrebbe essere utilizzata solo da coloro che hanno effettuato un percorso formativo completo: un'adeguata formazione si rivela come un fattore determinante nel successo, soprattutto in emergenza/urgenza.^{17,24,25,26}

La formazione, seguita da un periodo di addestramento sul campo, garantisce un'efficacia pari al 95% con un elevato grado di precisione.²⁷

Tutta la letteratura concorda nell'affermare che la formazione ecografica risulta indispensabile qualora si intenda puntare sull'efficienza e sull'efficacia del processo assistenziale. Questa convinzione assume una valenza ancora maggiore nel caso in cui vengano creati team specializzati caratterizzati da elevata casistica.

Un trial clinico sperimentale del reparto di Medicina di Urgenza della Keck/USC School of Medicine di Los Angeles aveva come obiettivo quello di rispondere all'esigenza di ampliare e rendere il percorso assistenziale il più specifico e adeguato possibile alle esigenze del paziente, riducendone al contempo i costi, i tempi di attesa e il sovraffollamento. I 5 infermieri selezionati hanno seguito un corso formativo di 16 ore (2 mesi) relativo all'utilizzo dell'ecografia in emergenza e basato sulle linee guida del American College of Emergency Physicians. Tutti e 5 non avevano un'esperienza in tal senso o ne avevano una molto limita-

ta. Al termine del corso c'è stato un periodo di follow-up di 1 anno. Durante i 2 mesi di formazione, gli infermieri hanno eseguito 229 indagini ecografiche; di queste 227 (pari al 86%) sono risultate adeguate, mentre le restanti 32 (14%) inadeguate si riferivano tutte a gravi traumi addominali.²⁸

Ecografia in Emergenza/Urgenza

Le parole chiave "*Ultrasound AND nursing, nurse*" sono state incrociate con "*emergency, critical, critical care*".

La disponibilità di ecografi portatili e facilmente trasportabili, ne permette l'utilizzo nel contesto extraospedaliero e garantisce lo sviluppo della telemedicina.^{29,30,31}

Uno dei primi impieghi degli ultrasuoni in campo infermieristico si è avuto nei Dipartimenti di emergenza per la valutazione del trauma contusivo dell'addome e la rilevazione di liquido libero in addome conseguente ad un trauma chiuso (FAST).

I risultati ottenuti da infermieri sono paragonabili con quelli derivanti dalla Tomografia Assiale Computerizzata (TAC). Ne è emersa una sensibilità del 84.4%, una specificità del 98.4% e un'accuratezza nell'individuazione di liquido libero in addome pari al 95%, quindi un risparmio di tempi, risorse e tempo-vita a vantaggio dell'indagine FAST.^{32,33}

Infermiere vs Medico

Per rispondere a questo quesito, le parole chiave "*Ultrasound AND nursing, nurse*" sono state incrociate con "*doctor, accuracy, accurate, patient needs, patient benefits*".

Gli studi esaminati riportano che l'e-

cografia eseguita da un infermiere appositamente formato ed esperto ha la stessa accuratezza rispetto a quella eseguita da personale medico sia per quanto riguarda la metodica FAST sia per la caratterizzazione vescicale.^{34,23}

Inoltre l'ecografia eseguita dall'infermiere ha una sua validità nel supportare una successiva diagnosi da parte del medico, soprattutto nell'ambito della telemedicina.²

Risvolti etico-legali

Qui le parole chiave "*Ultrasound AND nursing, nurse*" sono state incrociate con "*ethics, legal, legal implications, law*".

Non sono stati trovati articoli specifici che trattassero unicamente questi aspetti. Negli unici articoli di provenienza italiana, gli autori riconducono la procedura al Profilo Professionale dell'infermiere e al Codice Deontologico del 2009 come guida ad un agire responsabile.^{23,32}

Alcuni autori lanciano una riflessione sull'equità e sulla distribuzione delle risorse sanitarie, poiché l'ecografia è destinata a diventare una metodica utilissima a supporto del processo assistenziale in aree isolate e in tutte le situazioni in cui le risorse sono scarse. Una meta-analisi sull'impiego dell'ecografia in condizioni di emergenza condotta nei Paesi in via di sviluppo ha fatto emergere che l'ecografia costituisce un concreto aiuto nella riduzione della morbilità e della mortalità in realtà disagiate.²⁷

Conclusioni

La letteratura disponibile sull'ecografia è molto ampia, tuttavia la pratica è ancora parzialmente sviluppata dai

professionisti infermieri; si dimostra però un mezzo multidisciplinare impiegato da professionalità diverse, accomunate dall'esigenza di avere un approccio rapido, efficiente e sempre meno invasivo per il paziente. L'ecografia infermieristica può avere un ruolo nella gestione ospedaliera e territoriale degli utenti, sia in elezione sia in situazione di emergenza/urgenza, diminuendone significativamente i disagi e incrementando l'efficacia e l'accuratezza delle manovre.³⁴ Tutti gli autori evidenziano che la relativa complessità delle procedure eco-assistite, necessariamente supportate da un contenuto tecnico avanzato, fa sì che la creazione di team dedicati alle diverse esigenze (quindi con elevata casistica) sia vincente rispetto ad un addestramento complessivo ed indifferenziato di tutto il personale (poiché implica maggior rischio).

Una limitazione della ricerca è data proprio dalla carenza di lavori specificatamente prodotti in un contesto infermieristico. L'ecografia, nata come indagine diagnostica, fa fatica a scindere questo aspetto da quello esclusivamente valutativo e interventistico.

Un secondo punto debole è costituito dalla scarsa produzione scientifica italiana a causa di maggiori vincoli imposti dall'assetto storico, sociale e legislativo ereditato del passato. La maggior parte delle fonti si riferiscono ad una realtà anglo-americana in cui la professione infermieristica ha una visibilità sociale differente.

L'ecografia infermieristica ha 5 punti di forza: fattibilità, sicurezza, efficacia, efficienza e soddisfazione finale di pazienti e del personale infermieristico. Si pone

quale evoluzione delle competenze professionali, ma è necessario approfondire 2 aspetti:

- formazione tecnica, ma anche orientata all'integrazione professionale;
- aspetti etico-legali per i quali la letteratura è insufficiente.

L'ecografia infermieristica è ancora "giovane" e, pertanto, anche la letteratura, salvo aree in cui la tecnica è ormai ben consolidata (come nel caso degli accessi venosi), manca di studi importanti supportati da un'ampia popolazione esaminata. Nonostante ciò, allo stato attuale c'è convergenza degli autori sui punti di forza.

L'ecografia infermieristica è, pertanto, destinato a diventare parte fondamentale del processo di cura e dei percorsi assistenziali, nella garanzia di sicurezza per il paziente.

Bibliografia

1. ROMEI L, SABATINI A, BIAGIONI C, SOLDATI G. *Ecografia infermieristica*. Torino: C.G. Edizioni Medico Scientifiche. 2009.
2. BIEGLER N, MCBETH PB, TIRUTA C, HAMILTON DR, XIAO Z, CRAWFORD I et al. *The feasibility of nurse practitioner-performed, telementored lung telesonography with remote physician guidance. "A remote virtual mentor"*. *Critical ultrasound journal*. 2013; 5(1):5.
3. SINGH RS, NATARAJAN S, LEE M, DANN A, COX BP, BENNETT DB et al. *Development of an ultrasound imaging system for needle guidance*. *Ultrasonics Symposium, IEEE International*; 2009.
4. MAHLER SA, WANG H, LESTER C, SKINNER J, ARNOLD TC, CONRAD SA. *Short- vs long-axis approach to ultrasound-guided peripheral intravenous access: a prospective randomized study*. *The American journal of emergency medicine*. 2011; 29(9):1194-7.
5. NICHOLS I, HUMPHREY JP. *The efficacy of upper arm placement of peripherally inserted central catheters using bedside ultrasound and microintroducer technique*. *Journal of infusion nursing*. 2008; 31(3):165-76.
6. STOKOWSKI G, STEELE D, WILSON D. *The use of ultrasound to improve practice and reduce complication rates in peripherally inserted central catheter insertions: final report of investigation*. *Journal of Infusion Nursing*. 2009; 32(3):145-55.
7. WALKER E. *Piloting a nurse-led ultrasound cannulation scheme*. *British journal of nursing*. 2009; 18(14):854, 6, 8-9.
8. BRANNAM L, BLAIVAS M, LYON M, FLAKE M. *Emergency nurses' utilization of ultrasound guidance for placement of peripheral intravenous lines in difficult-access patients*. *Academic Emergency Medicine*. 2004; 11(12):1361-3.
9. CHINNOCK B, THORNTON S, HENDEY GW. *Predictors of success in nurse-performed ultrasound-guided cannulation*. *The Journal of emergency medicine*. 2007; 33(4):401-5.
10. RESNICK JR, CYDULKA RK, DONATO J, JONES RA, WERNER SL. *Success of ultrasound-guided peripheral intravenous access with skin marking*. *Academic Emergency Medicine*. 2008; 15(8):723-30.
11. WEINER SG, SARFF AR, ESENER DE, SHROFF SD, BUDHRAM GR, SWITKOWSKI KM et al. *Single-operator ultrasound-guided intravenous line placement by emergency nurses reduces the need for physician intervention in patients with difficult-to-establish intravenous access*. *The Journal of emergency medicine*. 2013; 44(3):653-60.
12. APONTE H, ACOSTA S, RIGAMONTI D, SYLVIA B, AUSTIN P, SAMOLITIS T. *The use of ultrasound for placement of intravenous catheters*. *AA-NA journal*. 2007; 75(3):212-6.
13. ADHIKARI S, BLAIVAS M, MORRISON D, LANDER L. *Comparison of infection rates among ultrasound-guided versus traditionally placed peripheral intravenous lines*. *Journal of ultrasound in medicine*. 2010; 29(5):741-7.
14. MOORE C. *An Emergency Department Nurse-Driven Ultrasound-Guided Peripheral Intravenous Line Program*. *Journal of the Association for Vascular Access*. 2013; 18(1):45-51.
15. MILES G, SALCEDO A, SPEAR D. *Implementation of a successful registered nurse peripheral ultrasound-guided intravenous catheter program in an emergency department*. *Journal of emergency nursing*. 2012; 38(4):353-6.
16. BLAIVAS M, LYON M. *The effect of ultrasound guidance on the perceived difficulty of emergency nurse-obtained peripheral IV access*. *The Journal of emergency medicine*. 2006; 31(4):407-10.
17. GOULD CV, UMSCHIED CA, AGARWAL RK, KUNTZ G, PEGUES DA. *Guideline for prevention of catheter-associated urinary tract infections 2009*. *Infection control and hospital epidemiology*. 2010; 31(4):319-26.
18. National Guideline. *Catheterisation. Urethral intermittent in adults: dilatation, urethral intermittent in adults*. Agency for Healthcare Research and Quality (AHRQ); 2013.
19. OMLI R, SKOTNES LH, MYKLETUN A, BAKKE AM, KUHRY E. *Residual urine as a risk factor for lower urinary tract infection: a 1-year follow-up study in nursing homes*. *Journal of the American Geriatrics Society*. 2008; 56(5):871-4.
20. LEE YY, TSAY WL, LOU MF, DAI YT. *The effectiveness of implementing a bladder ultrasound program in neurosurgical units*. *Journal of advanced nursing*. 2007; 57(2):192-200.
21. PALESE A, BUCHINI S, DEROMA L, BARBONE F. *The effectiveness of the ultrasound bladder scanner in reducing urinary tract infections: a meta-analysis*. *Journal of clinical nursing*. 2010; 19(21-22):2970-9.
22. ALBAUGH JA. *Urology nursing practice educational preparation, titles, training, and job responsibilities around the globe*. *Urologic nursing*. 2012; 32(2):79-85.
23. ROMEI L, SABATINI A, BIAGIONI C. *Nursing ultrasound examination in catheterization*. *Emergency Care Journal*. 2013; 3(6):30-4.
24. CROWLEY M, BRIM C, PROEHL J, BARNASON S, LEVINER S, LINDAUER C et al. *Emergency Nursing Resource: difficult intravenous access*. *Journal of emergency nursing*. 2012; 38(4):335-43.
25. FRAGOU M, KOURAKLIS G, DIMITRIU V, KARAKITSOS D. *Risk factors for acute adverse even-*

- ts during ultrasound-guided central venous cannulation in the emergency department.* Academic Emergency Medicine. 2011; 18(4):443-4; author reply 5-6.
26. ÜNLÜER EE, KARAGÖZ A, OYAR O, VANDENBERK N, KIYAŇIÇEK S, BUDAK F. *Lung Ultrasound of Emergency Nursing as an Aid for Rapid Triage of Dyspneic Patients: A Pilot Study.* International Emergency Nursing. 2014.
 27. SIPPEL S, MURUGANANDAN K, LEVINE A, SHAH S. *Review article: Use of ultrasound in the developing world.* International journal of emergency medicine. 2011; 4:72.
 28. HENDERSON SO, AHERN T, WILLIAMS D, MAILHOT T, MANDAVIA D. *Emergency department ultrasound by nurse practitioners.* Journal of the American Academy of Nurse Practitioners. 2010; 22(7):352-5.
 29. NELSON BP, CHASON K. *Use of ultrasound by emergency medical services: a review.* International journal of emergency medicine. 2008; 1(4):253-9.
 30. STAWICKI SP, HOWARD JM, PRYOR JP, BAHNER DP, WHITMILL ML, DEAN AJ. *Portable ultrasonography in mass casualty incidents: The CAVEAT examination.* World journal of orthopedics. 2010; 1(1):10-9.
 31. HEINER JD, PROFFITT AM, McARTHUR TJ. *The ability of emergency nurses to detect simulated long bone fractures with portable ultrasound.* Int Emerg Nurs. 2011; 19(3):120-4.
 32. STORTI M, MUSELLA L, CIANCI V. *Nurse-performed FAST ultrasound in the emergency department: a systematic review.* Professioni infermieristiche. 2013; 66(1):5-16.
 33. BOWRA J, FORREST-HORDER S, CALDWELL E, COX M, D'AMOURS SK. *Validation of nurse-performed FAST ultrasound.* Injury. 2010; 41(5):484-7.
 34. LEVITOV A, MAYO P, SLONIM A. *Critical care ultrasonography.* McGraw Hill Professional. 2009.