

SORVEGLIANZA MICROBIOLOGICA AMBIENTALE IN TERAPIA INTENSIVA NEONATALE

Denis Pisano

PATOLOGIA E TERAPIA INTENSIVA NEONATALE

Università degli Studi di Cagliari

Azienda ASL n°8 – Cagliari

Direttore Prof. Vassilios Fanos

“Niente viene dal niente”

Parmenide – V sec. a.C.

INTRODUZIONE: La letteratura scientifica ha da tempo evidenziato l’impatto negativo che hanno le infezioni ospedaliere sui processi di cura e di assistenza al neonato, soprattutto se affetto da patologia o se gravemente prematuro. Se da una parte le nuove acquisizioni scientifiche hanno permesso un aumento della percentuale di sopravvivenza nei Very Low Birth Weight (VLBW) anche grazie ad un più ampio uso di procedure invasive, dall’altra si assiste ad un generale incremento del numero dei casi di infezione, e all’emergenza di nuovi ceppi batterici cosiddetti “difficili” e multiresistenti ai chemioterapici.

SCOPO: Questa relazione pone l’accento sull’importanza degli aspetti legati alla sorveglianza e al monitoraggio della flora microbiologica ambientale nelle Terapie Intensive Neonatali (TIN).

Abbiamo affrontato questa tematica partendo dai substrati, rappresentati dall’aria, dall’acqua, dalle superfici e soprattutto dal personale addetto all’assistenza nelle Terapie Intensive Neonatali, per arrivare a identificare strategie utili a contrastare o ridurre in maniera rilevante il rischio d’infezione ospedaliera dei nostri neonati.

IMPORTANZA DEL CONTROLLO DELLE INFEZIONI IN TERAPIA INTENSIVA NEONATALE

Perché è importante controllare le infezioni? E perché nella TIN riveste un’importanza ancora più grande? La risposta scaturisce da alcune considerazioni:

- a) La prima, la più ovvia è che **non è “normale” che un neonato contragga un’infezione** in ambiente ospedaliero. Se è vero che, secondo una delle definizioni più note, come quella dell’OMS,¹ l’Organizzazione Mondiale della Sanità, *l’infezione ospedaliera è un’infezione contratta durante o in conseguenza di un ricovero in ospedale, che non sia manifesta clinicamente, né in incubazione al momento del ricovero*, allora sarebbe bene riflettere su quale sia il nostro livello di responsabilità nei confronti del neonato e adottare tutti i mezzi per arginare il fenomeno. Siamo portati a considerare “importanti” solo le infezioni gravi come una sepsi, mentre si tende a considerare quasi fisiologiche le infezioni minori, come le congiuntiviti.
- b) Nei reparti di patologia e terapia intensiva neonatale **le infezioni sono in aumento**. Alcuni recenti studi condotti in diversi centri internazionali ed in Italia, hanno evidenziato percentuali di infezione ospedaliera tra i neonati ricoverati nelle patologie neonatali dello 0,6-2,7%, mentre nelle TIN tale percentuale varia dall’8-12%, con picchi a dir poco impressionanti del 30% in particolari realtà e periodi. In Italia uno studio multicentrico nel periodo 93-94, ha riscontrato una incidenza media di infezioni ospedaliere del 25%.
Tra le cause di tale incremento vanno evidenziati: il rapido sviluppo della TIN, lo sviluppo tecnologico e di conoscenze che questa disciplina ha conseguito negli ultimi decenni, il maggiore uso di tecniche invasive, l’aumento della popolazione a rischio per l’aumentata sopravvivenza dei neonati VLBW.^{2,3,6}
- c) Le infezioni ospedaliere provocano un significativo **aumento del tempo medio di degenza e dei costi**.¹⁸ In Italia recenti lavori indicano una previsione di aumento medio della degenza di 2 - 8 giorni con un onere economico di 5000 miliardi di vecchie lire.² Uno studio americano del ‘93 ha evidenziato un aumento medio della degenza di oltre 7 gg. per le sepsi e inf. chirurgiche, 6 gg. per le polmoniti con costi aggiuntivi che vanno da 680 (infezione alle vie urinarie) a 5683 (polmonite) dollari.⁴
- d) Il neonato è un **soggetto ad altissimo rischio infettivo**: Più è basso il suo peso alla nascita e la sua età gestazionale, più questo rischio aumenta.
Nel neonato pretermine infatti:^{5,7,8,9,10}

- Il sistema immunitario è inefficace e immaturo.
- La risposta immunologica, in prontezza, durata e intensità è deficitaria nei confronti di un ampio numero di batteri.
- Il polmone ed i tessuti delle vie aeree sono immaturi.
- Il pretermine di grado elevato non ha capacità di termoregolazione efficace.
- La cute è sottile, fragile, con uno strato corneo e uno strato adiposo inesistenti o poco rappresentati.
- Il riflesso della suzione e della deglutizione sono inefficaci.

A tali fattori “fisiopatologici” si associano eventi esterni o “correlati” che in un reparto di terapia intensiva sono frequenti:^{8, 10}

- intubazione
- ferite aperte (moncone ombelicale)
- cateterismo vescicale
- terapie infusive (cvc, cvp, cvo)
- nutrizione enterale
- monitoraggio cardio-respiratorio, dei gas ematici (PO₂/PCO₂), della saturazione dell’ossigeno (SaO₂), della temperatura corporea, della pressione arteriosa, ecc.
- sovraffollamento di posti letto (overcrowding)
- carenza di personale (understaffing)
- terapie antibiotiche ad ampio spettro, che determinano l’instaurarsi di ceppi batterici “difficili” o resistenti
- terapie con antiH₂
- manovre assistenziali (igiene, prelievi, visite, ecc.)

FLORA MICROBICA AMBIENTALE E INFEZIONE

Il primo incontro tra neonato e flora microbica è molto precoce. Tralasciando gli aspetti legati a forme di colonizzazione *intrapartum*, come ad esempio nella rottura prematura o prolungata delle membrane ben descritta da recentissimi studi condotti anche in Italia,¹¹ esso si instaura già durante il passaggio attraverso il canale del parto e, subito dopo, attraverso il contatto con le mani degli operatori, dei parenti, e di tutto l’ambiente rappresentato dall’ospedale. Questo periodo di transizione, che porta i nostri piccoli a lasciare la protezione naturale dell’utero materno verso un ambiente contaminato, è brusco ed espone il neonato ad essere colonizzato da microrganismi per i quali non possiede ne mezzi di difesa di tipo immunitario, ne di tipo “antagonistico” (ovvero una flora endogena che impedisce lo sviluppo di altre).

Il problema dell’interazione tra neonato e ambiente è di rilevanza molto maggiore nel caso dei nostri neonati ospiti delle TIN ed è direttamente proporzionale all’età gestazionale e al peso alla nascita. I cosiddetti VLBW ne rappresentano un estremo esempio. In questo caso, l’utilizzo spesso inevitabile di antibiotici ad ampio spettro quali l’ampicillina, gli aminoglicosidi o le cefalosporine cancella qualunque forma di flora precedentemente acquisita dal breve contatto con la madre e che avrebbe avuto un ruolo di contrapposizione ad altri microrganismi.¹²

L’ambiente (rappresentato dai serbatoi microbiologici quali aria, acqua, uomo, etc.) e i microrganismi in esso presenti, rivestono un ruolo primario in questa interazione.

INTERAZIONE E MODALITA’ DI TRASMISSIONE

Il rapporto che lega le tre variabili *ambiente, neonato, microrganismi*, è oggetto di studio dell’igiene.

Il neonato, *inevitabilmente* interagisce con l’ambiente in maniera spesso abnorme. Le sue condizioni critiche implicano una frequenza di interventi diretti da parte del personale di assistenza molto alta (basti pensare alle manovre di rianimazione, all’aspirazione tracheale, ai prelievi ematici, alle cure igieniche e ai cambi di postura tanto per citarne alcune). La tecnica del *minimal handling* sarebbe raccomandata, ma talvolta risulta di difficile applicazione e se l’incontro con il microrganismo non sempre genera malattia, tuttavia, i nostri piccoli ospiti sono esposti in modo percentualmente molto alto.

Inoltre, i fattori che esprimono i caratteri dei microrganismi, quali la capacità di generare malattia (*patogenicità*), quella di superare le difese dell’organismo (*virulenza*) e la *carica batterica o virale*, assumono nel neonato critico, connotazioni più determinanti per via del fatto che le difese *specifiche* (meccanismi immunitari e anticorpali) e *aspecifiche* (qualità delle barriere naturali del neonato quali cute e mucose, meccanismi di fagocitosi, ecc.) risultano inadeguate.

La *sorgente dell’infezione* è rappresentata, nelle nostre unità, principalmente dalle mani dell’equipe sanitaria e dai visitatori e spesso coincide con il *serbatoio d’infezione* intendendo con ciò l’habitat naturale dell’agente microbico. L’acqua, le superfici, l’aria della TIN rappresentano in maniera significativa, il veicolo di diffusione dei patogeni.

Si instaura in tal modo un fenomeno *ciclico* per mezzo del quale il microrganismo, dalla fonte di infezione rappresentata da individui colonizzati o con infezione in atto, giunge *direttamente* o *indirettamente* all'*ospite* che a sua volta diventa esso stesso fonte di infezione.¹³ Nelle TIN valgono queste stesse modalità. Si osserva infatti che, oltre alle mani del personale di assistenza e dei visitatori, che rappresentano generalmente sorgente e via di trasmissione più frequente, anche l'aria, l'acqua, gli alimenti, gli oggetti di uso comune e le superfici presenti nella nostra TIN, giocano un ruolo determinante nella diffusione (in questo caso *indiretta*) di microrganismi potenzialmente patogeni per i neonati.

La tabella che segue riporta uno studio sulla frequenza dei patogeni (in percentuale), in base al sito di infezione nei neonati ricoverati in differenti TIN degli Stati Uniti (NNIS System 1986-1993):

	SANGUE	OCCHI, NASO, GOLA, ORECCHI	TRATTO GASTRO- INTESTINALE	POLMONI
PATOGENO				
CONS	51	29,3	9,6	16,5
<i>S. aureus</i>	7,05	15,4		16,7
<i>Streptococco gruppo B</i>	7,9			5,7
<i>Enterococco</i>	6,2	3,4		4,6
<i>Candida spp</i>	6,9			
<i>E. coli</i>	4,3	6,1	13,9	5,8
<i>Enterobatteri spp</i>	2,9	4,5	5,5	8,2
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	2,5	2,8	9,8	5,8
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>		6,6		11,7
<i>Hemophilus influenzae</i>		2,7		1,4
Virus		5,1	30	
Anaerobi gram pos.			9,4	
Altro	8,1	16,7	21	

Adattato da: Remington J.S., Klein J.O. -Infectious Diseases of the Fetus and Newborn Infant. 2001; 5 edition W.B. Saunders Company; cap. 34:1374

TRASMISSIONE PER CONTATTO DIRETTO: LE MANI

Il **contatto diretto** è la modalità di trasmissione delle infezioni di gran lunga più frequente nelle TIN. Esso implica il trasferimento diretto del microrganismo, da una persona colonizzata o infetta al neonato; le mani sono le responsabili di tale contatto. Significativi sono i numerosi studi condotti in questa direzione, come quelli di Rammelkamp del 1964, che ha dimostrato come ceppi di Stafilococco presenti nelle mani del personale di assistenza inducevano, in breve tempo, colonizzazione di un gran numero di neonati. In questo studio si notò che 3 soli portatori di stafilococco che per 10 minuti toccavano neonati attraverso gli oblò delle incubatrici, determinavano una colonizzazione del 54% dei neonati. Segno che le incubatrici (in questo caso il tipo "Isolette"), non garantivano protezione contro l'ambiente esterno.¹²

Uno studio del 2004, condotto a New York presso la scuola Infermieri della Columbia University, ha evidenziato che anche dopo breve permanenza operativa in una Unità di Terapia Intensiva, le mani di nuovi infermieri in servizio venivano colonizzate da ceppi di Stafilococco meticillino-resistente (MRS) nonostante l'utilizzo di un prodotto antisettico per l'igiene delle mani. E se anche in un primo momento tale colonizzazione era preponderante fra le mani delle infermiere "anziane", dopo qualche mese, tale differenza era esigua.¹⁴

TRASMISSIONE PER CONTATTO INDIRETTO: ARIA, ACQUA E SUPERFICI.

L'aria, l'acqua, gli alimenti e gli oggetti presenti nelle nostre Unità di Terapia Intensiva, sono da considerarsi veicoli nei processi di diffusione delle infezioni nosocomiali. Essi fungono da tramite tra la sorgente di infezione e il neonato e in alcuni casi, sono essi stessi serbatoi di infezione, cioè in essi il microrganismo vive e si moltiplica. Ci sono microrganismi che resistono molto bene nell'ambiente come alcuni gram positivi (lo *stafilococco spp.* e l'*enterococco spp.*) o i batteri sporigeni, che possono soggiornare a lungo su oggetti e superfici, altri che sopravvivono poco tempo fuori dall'*ospite* come ad esempio il *Virus Respiratorio Sinciziale* (VRS).¹²

Nell'aria delle nostre TIN sono presenti microrganismi. E' possibile evidenziarli mediante apparecchiature filtranti e poi coltivarli su terreni appositi. La loro presenza in sospensione è successiva al rilascio da parte del suolo, dell'acqua, dalla polvere e dalla sostanza organica presente negli ambienti. Le correnti d'aria, la presenza degli operatori e la qualità dei materiali costruttivi della TIN, determinano un aumento della percentuale di microrganismi presenti nel substrato aereo.^{15, 19}

L'aria funge da veicolo in diversi modi:^{12, 15, 18}

- *veicolando particelle microscopiche di acqua* o goccioline (**droplet nucleus**). A differenza delle gocce di dimensioni più grandi (o **droplets**) di diametro superiore ai 5µm (prodotte dopo uno starnuto, con la tosse, o con la voce pronunciando le lettere "t" e "p"), si tratta di particelle del diametro di pochi micron (1-5µm), facilmente trasportabili a lunga distanza dalle correnti d'aria e che rimangono sospese nell'aria per molte ore, per poi sedimentare in tempi differenti. La loro dimensione è tale da essere facilmente inalabili attraverso le vie respiratorie. Queste particelle offrono un ambiente ideale ad ospitare diversi patogeni, soprattutto se sono rivestite da secrezioni secche o se permangono in sospensione in ambienti freschi e asciutti e lontano da radiazione solare. Varicella, Morbillo, TBC, *Legionella*, sono alcune delle infezioni associabili a questo tipo di trasmissione. Pur non esistendo una grande quantità di studi in tal senso, gli epidemiologi sono pressoché concordi nel ritenere basso il rischio di diffusione per via aerea della maggior parte delle infezioni.
- *veicolando particelle contaminate (shedding trasmission)* come ad esempio particelle desquamative della cute, che potrebbero essere colonizzate da microrganismi. Dal momento che le mani degli operatori sono colonizzate da una flora microbica varia, ma soprattutto rappresentata da gram positivi come lo *Staphylococcus epidermidis e aureus*, il rilascio di particelle epiteliali è normale e frequente sia nelle mani ben curate che, maggiormente, in caso di malattia della cute quali gli eczemi; tuttavia anche questa via di trasmissione delle infezioni è piuttosto infrequente.
- *veicolando spore funginee*. Un caso tipico è la diffusione dell' *Aspergillus spp.* o del *Rhizopus spp.*, funghi filamentosi che, essendo ubiquitari nell'ambiente e avendo una dimensione (circa 2-3,5µm) tale da essere facilmente trasportati anche a grandi distanze, possono permanere in sospensione indefinitamente trovando nel substrato aereo la via di diffusione ideale, soprattutto in presenza di polvere, correnti d'aria o in caso di lavori di manutenzione nelle vicinanze. La loro velocità di sedimentazione è di circa 1 metro/ora. La loro importanza in ambito microbiologico è aumentata con la maggiore percentuale di sopravvivenza dei neonati con grave prematurità.

Alcuni microrganismi associati a trasmissione aerea:¹⁵

AGENTE INFETTIVO	FREQUENZA
<i>Aspergillus spp</i>	NUMEROSI CASI RIPORTATI
<i>Mucorales (Rhizopus spp)</i>	NUMEROSI CASI RIPORTATI
<i>Mycobacterium tuberculosis</i>	NUMEROSI CASI RIPORTATI
Varicella Zoster - Morbillo	NUMEROSI CASI RIPORTATI
<i>Staphylococcus aureus</i>	ATIPICO - OCCASIONALE
<i>Streptococcus</i> GRUPPO A	ATIPICO - OCCASIONALE
Adenovirus, VRS, virus influenzale	ATIPICO - OCCASIONALE
<i>Pneumocystis carinii</i>	in fase di valutazione

I **liquidi** in genere offrono ad alcuni patogeni un habitat ideale. Se consideriamo tutti i reservoirs liquidi presenti nelle TIN, non c'è da sorprendersi quanto possa essere importante garantire un monitoraggio attento dell'ambiente ed una attenzione particolare nelle tecniche di prevenzione. Per citare alcuni distretti:

- acqua di rete (utilizzata nel lavaggio delle mani, per il bagnetto igienico del neonato, ecc.)
- umidificatori dei flussometri dell'O₂
- umidificatori dei circuiti di ventilazione e delle incubatrici
- drenaggi, sacche di raccolta diuresi, ecc.
- contenitori sterilizzanti per tettarelle
- soluzioni per infusione

- apparecchi per aerosol-terapia
- latte e altri alimenti liquidi
- le soluzioni disinfettanti e antisettiche: si consideri che è dimostrato che la clorexidina gluconato, così come alcuni disinfettanti, possono essere colonizzati da ceppi batterici e in modo particolare da *Pseudomonas aeruginosa* e *Serratia marcescens*, che non solo possono sopravvivere ma addirittura crescono e si moltiplicano, (tuttavia questo è un fenomeno da non confondere con la resistenza agli antibiotici).^{5, 13, 15}

A seconda delle circostanze inoltre, la possibilità che i microrganismi si sviluppino in mezzi liquidi è aumentata. Ad esempio nei liquidi contenenti elementi nutritivi (latte, soluzioni glucosate, contenitori di raccolta degli aspiratori, ecc.), o in caso di alte temperature.

Una considerazione particolare deve essere fatta a proposito delle **incubatrici**, che rappresentano l'ambiente entro il quale il neonato a rischio trascorre un periodo post natale talvolta lungo.

L'incubatrice è senza dubbio di fondamentale importanza per garantire al neonato il comfort necessario al suo benessere. Essa sostituisce, nei limiti tecnici di una "macchina", quello che è il grembo materno, fornendogli calore e umidità costanti e dando modo, allo stesso tempo, di essere accudito e sorvegliato. Tuttavia, proprio per queste caratteristiche, l'incubatrice è un potenziale e frequente serbatoio di infezione. La concomitanza del calore fornito dalle resistenze, dell'alta umidità (spesso 70-80%), uniti alla presenza stessa del neonato e degli operatori che necessariamente "violano" gli spazi interni della culla, determinano un significativo rischio di contaminazione ambiente-neonato. La diffusione di germi patogeni inoltre, è facilitata dal costante flusso d'aria che, aspirata dall'ambiente esterno, circola all'interno della culla e consente di immettere aria caldo-umida all'interno dell'abitacolo.

Alcuni esempi di microrganismi trasmissibili nei Reparti di Terapia Intensiva Neonatale, con veicoli liquidi :¹⁵

PATOGENO	RESERVOIR PIU' FREQUENTI	TRASMISSIONE
<i>Legionella spp</i>	umidificatori ambientali e dei circuiti di ventilazione, apparecchi per aerosol, acqua battesimale, acqua di rete, ecc.	Contatto, inalazione, ingestione
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	Acqua di rete, soluzioni antisettiche e disinfettanti, lavandini, vaschette per il bagno del neonato, contenitori di raccolta secrezioni, circuiti di ventilazione, umidificatori delle incubatrici, ecc.	Contatto diretto e indiretto, inalazione
<i>Serratia marcescens</i>	Acqua di rete, antisettici (clorexidina , cloruro di benzalconio) e disinfettanti (composti dell'ammonio quaternario, gluteraldeide), ecc	Contatto diretto e indiretto
<i>Enterobacter spp.</i>	Acqua degli umidificatori, soluzioni per infusione, cotone non sterile, sonda transcutanea per PO ₂ -PCO ₂ , ventilatori, tubi in gomma dell'aspiratore	Contatto diretto e indiretto
<i>Burkholderia cepacia</i>	Acqua di rete, acqua distillata, soluzioni contaminate, disinfettanti, vaschette per il bagno, nebulizzatori, sonde di temperatura dei set di ventilazione, ecc.	Contatto diretto e indiretto
<i>Acinetobacter spp.</i>	Circuiti di umidificazione e di raccolta della condensa, tende per O ₂ -terapia, superfici ambientali in genere, ecc.	Contatto diretto e indiretto, inalazione

Gli **oggetti** di uso comune, le **superfici** quali pavimenti e pareti, i **piani di lavoro e gli arredi** sono serbatoio di microrganismi diversi. La sanificazione (anche il semplice lavaggio con acqua e normali detergenti), in questo caso è determinante per assicurare un accettabile standard igienico e di sicurezza. Infatti, la presenza di polvere, materiale organico su tali superfici della TIN, incrementa significativamente la carica batterica ambientale ma può facilmente essere rimossa con un accurato lavaggio.

E' da tener presente, per quanto concerne le attrezzature sanitarie e gli oggetti, che il livello di disinfezione dipende dalla categoria di rischio (minimo, basso, intermedio, alto).

Si riportano qui di seguito alcuni esempi: ^{6, 12, 15, 16, 17, 20}

LIVELLO DI RISCHIO	IMPIEGO	OGGETTO/AMBIENTE	RACCOMANDAZIONI
Rischio alto	Oggetti a diretto contatto con cute o mucose non integre o introdotti in vasi, cavità o tessuti.	Strumenti e vestiario chirurgico, siringhe, aghi, cateteri, ecc.	Sterilizzazione
Rischio intermedio	Oggetti a contatto con membrane mucose intatte, contaminate da virus o altri microrganismi trasmissibili o usati su pz. immunodepressi.	Circuiti del ventilatore, endoscopi non autoclavabili	Sterilizzazione o disinfezione profonda
Rischio basso	Oggetti o superfici a contatto con cute normale e integra	Stetoscopi, lavandini lenzuola, manicotti per PA, termometri, incubatrici, ecc,	Disinfezione intermedia o deterzione
Rischio minimo	Superfici o oggetti non a diretto contatto con il neonato o nel suo ambiente	Pareti, pavimenti, lavandini, suppellettili	Detersione

Le raccomandazioni della tabella fanno riferimento alla classificazione *Spaulding* relativa ai 3 livelli di rischio degli oggetti: critici, semicritici, non critici. Nel 1991 il CDC propose l'aggiunta di un ulteriore livello definito "superfici ambientali".

IL CONTROLLO MICROBIOLOGICO NELLE TIN

Intervenire in maniera efficace per spezzare la catena delle infezioni è tanto difficile quanto oneroso, sia in termini di risorse economiche che umane. Nessun metodo, da solo, risulta sufficiente allo scopo. Tuttavia un impegno da parte di ogni componente della TIN e la collaborazione di tutte le strutture dell'ospedale, consente di articolare strategie vincenti con il più basso costo. Per facilità, si possono distinguere due metodi: generali e specifici.^{5,15,17,20}

I **metodi generali** di controllo, che possono e devono essere applicati in tutto l'ambito ospedaliero, sono evidenziabili con:

- La *sorveglianza epidemiologica* con la quale si identifica precocemente il singolo caso infettivo. Essa consta sostanzialmente nella attenta registrazione e nell'analisi dei dati epidemiologici al fine di consentire anche una visione globale quantitativa e qualitativa dei casi di infezione. E' essenziale, chiaramente, l'adozione di criteri standard sulle diagnosi di infezione (diagnosi clinica o diagnosi di laboratorio?);
- L'*educazione continua e l'aggiornamento del personale* è essenziale nel processo di sorveglianza delle infezioni. Tutti gli operatori devono essere coinvolti nei processi di aggiornamento e nella formulazione di protocolli e procedure standardizzate che siano verificate e accettate da parte di tutti.
- La *sterilizzazione, la disinfezione* e l'utilizzo di materiale monouso sterile, rappresentano il sistema migliore per ridurre o eliminare totalmente la presenza di microrganismi dalla cute o dalle altre superfici. La scelta di un sistema o di un prodotto, piuttosto che di un altro, è da ricondursi al livello di criticità che il substrato da trattare rappresenta. Si ricordi che con la sterilizzazione si ha la totale eliminazione di qualsiasi forma di vita, ma non tutti i materiali (come i tessuti vivi) possono essere destinati a ciò. Non esiste peraltro un disinfettante ideale o una disinfezione efficace in qualsiasi caso e su qualsiasi microrganismo. Alcuni prodotti sono efficaci su molti ceppi batterici, ma risultano inefficaci su spore e virus e la scelta deve essere ricondotta a criteri che tengono conto dell'*efficacia* (ovvero al suo grado e durata di attività), dell'*usabilità* (semplicità d'uso, compatibilità con altre sostanze, tossicità, interazione con il substrato) e dell'*utilità* (deve comprendere un rapporto costo/beneficio favorevole).

I **metodi specifici** da adottarsi in neonatologia sono principalmente rivolti a:

- **Evitare l'overcrowing** o sovraffollamento con un adeguata distribuzione degli spazi e degli ambienti in relazione al numero dei neonati, regolamentando il numero dei visitatori e promuovendo la scrupolosa attenzione delle norme igieniche del reparto (nella nostra TIN i genitori sono ammessi liberamente e incoraggiati alle visite dei propri neonati; ai nonni è consentito l'ingresso *una tantum* e non è ammesso

l'ingresso di visitatori con diverso grado di parentela (benché la letteratura non abbia dimostrato la correlazione tra visite di fratelli e sorelle del neonato non patologico e colonizzazione batterica). Gli studi in questa direzione, tuttavia, sono pochi.

- **Evitare la colonizzazione da parte di altri neonati** con il monitoraggio di routine degli esami colturali del neonato all'ingresso dell'Unità di Terapia Intensiva. Predisponendo per ogni neonato materiali di assistenza personale (fonendoscopi, lacci emostatici, termometri, ecc). Adottando tecniche di isolamento adeguate al livello di infettività della malattia e in caso di malattie a trasmissione aerea (VRS, adenovirus, ecc). Si deve tener presente che l'isolamento stretto e in locali separati, non consente la sorveglianza intensiva del neonato da parte del personale, inoltre è costosa in termini di risorse umane e di attrezzature, quindi è da evitarsi quando possibile.
- **Evitare la colonizzazione da parte del personale** con il rispetto rigoroso di tutte le norme igieniche (lavaggio delle mani in primo luogo), con l'uso di protocolli standardizzati di assistenza, con l'allontanamento del personale portatore di infezione.
- **Ottimizzare le procedure invasive intravascolari** con l'accurata disinfezione della cute, l'adozione delle tecniche in totale asepsi chirurgica, con la corretta gestione e sostituzione dei set e delle linee infusive e con l'utilizzo preponderante di materiale monouso.
- **Ottimizzare la terapia ventilatoria** con l'utilizzo di set di ventilazione monouso o attuando manovre di aspirazione tracheale in asepsi, con una corretta gestione e sostituzione dei set di ventilazione.
- **Ridurre l'uso "estensivo" di antibiotici** indirizzando la scelta verso antibiotici mirati in funzione dell'antibiogramma e utilizzare la profilassi antibiotica solo quando indicato.

La sorveglianza microbiologica ambientale in TIN, come appare da quanto sin'ora detto, si espleta a diversi livelli: sia non consentendo o limitando l'ingresso di germi patogeni all'interno dell'Unità, sia adottando tutti i metodi per evitarne la diffusione entro i confini dell'UTIN. Essa quindi si rivolge direttamente all'ambiente e al neonato prevedendo un approccio globale al problema. Possiamo inoltre identificare altre importanti norme, adottabili:⁵

- valutazione periodica delle condizioni batteriologiche ambientali (superfici, piani di lavoro, arredi, rubinetti e lavabi, reservoir d'acqua nelle attrezzature, aria, incubatrici)
- monitoraggio microbiologico costante del neonato
- monitoraggio microbiologico periodico e mirato del personale
- monitoraggio microbiologico esteso a tutti i visitatori (in caso di epidemie)
- identificazione precoce e isolamento dei portatori di microrganismi resistenti e dei neonati infetti
- esame colturale sistematico dei presidi invasivi dopo l'uso

AFFIDABILITA' DELLE TECNICHE DI SORVEGLIANZA MICROBIOLOGICA DELLE INFEZIONI OSPEDALIERE NEONATALI

“E' tutto oro quel che luccica?”

Numerosi studi hanno evidenziato che fra i molteplici interventi che abbiamo accennato sopra e che possono essere adottati per ridurre al minimo, o quantomeno arginare il diffondersi delle infezioni neonatali, esiste una scala di efficacia e affidabilità che non può essere trascurata benché, lo ricordiamo, una strategia vincente non è mai costituita da singoli interventi!

La letteratura ci porta ad ammettere diversi livelli di "affidabilità" che possono essere sintetizzati con alcuni esempi:⁶

Metodi di controllo di 1° livello (sicuramente efficaci)

- Metodiche corrette di disinfezione e sterilizzazione
- Lavaggio accurato delle mani del personale e dei visitatori.
- Corretto uso delle procedure invasive (ad esempio in caso di cateterismi intravascolari, intracavitari, intubazione tracheale, posizionamento di drenaggi, ecc.)
- Chemioprophilassi mirata (ad esempio quando vi è colonizzazione materna da *streptococco β-emolitico* o *Listeria*, o anche in caso di inalazione di meconio).

Metodi di controllo di 2° livello (*ragionevolmente efficaci*)

- Educazione e aggiornamento costante di tutto il personale sanitario
- Le tecniche di isolamento

Metodi di controllo di 3° livello (*di dubbia o sconosciuta efficacia*)

- Campionamento microbiologico ambientale di routine
- Monitoraggio microbiologico di routine del personale
- Vestizione completa dei visitatori (camici, copricapo, soprascarpe)
- Altri sistemi di controllo (luci a raggi ultravioletti, tappetini adesivi o disinfettanti, umidificatori ambientali, ecc.)

ESISTE UNA TIN “IDEALE” ?

Raccogliendo dati dalla letteratura scientifica più importante, abbiamo voluto sinteticamente evidenziare alcune caratteristiche che possono descrivere un modello ideale di Terapia Intensiva Neonatale:^{5, 6, 8, 12}

- Lontano da fonti di contaminazione.
- Vicino alla sala parto e al nido.
- Facilmente isolabile dall'esterno.
- Dotata di zone filtro all'ingresso e di pre-disinfezione.
- Dotata di percorsi obbligati sporchi/puliti.
- Dotata di aree di isolamento.
- Con un adeguato spazio per ogni posto neonato (3,5 – 4,5 – 7,4/9,3 m² rispettivamente nelle terapie minime, intermedie, intensive).
- Con un rapporto infermiere/neonato pari a 1:6/8 in terapia minima, 1:2/3 nelle TIN sub-intensive, 1:1/2 nelle aree di 1° livello.
- Con lavandini in numero adeguato e facilmente visibili e raggiungibili (1:6/8 – 1:3/4 – 1:2 rispettivamente nelle terapie minime, intermedie, intensive). Il lavello non dovrebbe essere lontano più di 8 passi dall'operatore.
- Con un'adeguata climatizzazione degli ambienti (la temperatura in inverno ed in estate deve essere compresa tra i 20 e i 24°C, mentre l'umidità relativa dovrà essere compresa tra il 40-60%).
- Con un sistema di ventilazione autonomo (il ricambio d'aria di almeno 6 volte l'ora con almeno 2 ricambi di aria esterna o, secondo alcuni autori di 10-15 ricambi ora. Nelle aree che accolgono neonati VLBW è necessario l'utilizzo di filtri d'aria HEPA (High Efficiency Particulate Air filters) capaci di filtrare il 99,97% delle particelle aeree con diametro minimo di 0,3 µm (spore fungine).
- Con un gradiente pressorio interno leggermente positivo (tranne nelle aree di isolamento dove dovrebbe essere a pressione negativa con scarico dell'aria all'esterno).

CONCLUSIONI

La sorveglianza microbiologica ambientale rappresenta, nei centri di Terapia Intensiva Neonatale, uno degli strumenti più efficaci nel controllo delle infezioni causate dai fattori esogeni. Alla sua realizzazione concorrono in maniera sinergica tutte le figure dell'equipe sanitaria.

Essa affianca il monitoraggio costante di ogni neonato e la conoscenza dell'ecologia batterica di ogni singolo reparto, al fine di poter ridefinire o modificare le procedure di assistenza e terapia così da renderle maggiormente idonee ad interrompere la diffusione delle infezioni.

BIBLIOGRAFIA

- 1 - WHO, *perinatal mortalità: a listing of available information*. Maternal and Safe Motherhood Programme. Geneve, WHO, 1997
- 2 - Fanos V., Cataldi L.
Infezioni ospedaliere in terapia intensiva neonatale: un aggiornamento epidemiologico. Ped. Med. Chir. (Med. Surg. Med.) 2002; 24: 13-20
- 3 - Moro ML, Stolfi I.
Studio multicentrico sulle infezioni nosocomiali in TIN. Riv. Ital. Pediatr. 1996; 22:711-14
- 4 - Emori T.G., Gaynes R.P.
An overview of nosocomial infection, including the role of the microbiology laboratory. Clin. Microbiol. Rev. 1993; 6(4):428
- 5 - Bevilacqua G.
Prevenzione delle infezioni nosocomiali nel nido e nelle Terapie Intensive Neonatali. Edit-Symposia Infettivologia – Le infezioni in Medicina Perinatale 2004: 18-24
- 6 - Fanos V., Fostini R., Padovani E.
Prevenzione e controllo delle infezioni ospedaliere neonatali. Giornale di clinica medica e Basi razionali della terapia 1991; 1(8):127-135
- 7 - Robles Garcia M.B., Diaz Argüello J.J., Jarvis W.R., Orejas Rodriguez-Arango G., Rey Galàn C.
Factores de riesgo asociados con bacteraemia nosocomial en recién nacidos de bajo peso al nacimiento. Gaceta Sanitaria 2001; Vol. 15, 2: 111-117
- 8 - Casula P., Pisano D., Serra L., Figus S., Annis V.
Diagnosi Infermieristica (NANDA): Rischio di trasmissione di infezioni in TIN. Relazione per il convegno “la Diagnosi Infermieristica”, Cagliari maggio 2001.
- 9 - Maglietta V.
Puericoltura. 1991; 3^a ediz. Casa Ed. Ambrosiana: 108-114
- 10 - Mussi-Pinhata M.M., Nascimento S.D.
Neonatal Nosocomial Infections. J pediatr (Rio J) 2001; 77 (supl.1): s81-s96
- 11 - Berardi A., Rossi K., Bussetti C., e coll.
Strategie preventive dell'infezione neonatale da Streptococco di gruppo B. Edit-Symposia Infettivologia – Le infezioni in Medicina Perinatale 2004: 1-17
- 12 - Remington J.S., Klein J.O.
Infectious Diseases of the Fetus and Newborn Infant. 2001; 5 edition W.B. Saunders Company; cap.34:1371-1418
- 13 - Pontello M., Bonazzi C., Costa E., e coll.
Igiene e Medicina Preventiva. 1992; ediz. Sorbona Milano
- 14 - Cimiotti J.P., Wu F., Della-Latta P., Nesin M., Larson E.
Emergence of resistant Staphylococci on the hand of new graduate nurses. Infect Control Hosp Epidemiol. 2004 May; 25(5):431-5
- 15 - Centers for Disease Control and Prevention. *Guidelines for Environmental Infection Control in Health-Care Facilities: recommendation of CDC and the Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee (HICPAC)*. MMWR 2003; 52(No.RR10):6-40.
- 16 - *Cleaning and Disinfection Policy*. Huntingdonshire-NHS 2003; www.hunts-pct.nhs.uk
- 17 - Wenzel R., Edmond M., Pittet D., et al.
Guía para el Control de Infecciones en el Hospital. International Society for Infectious Diseases (ISID) 2000.
- 18 - Mehtar S,
Hospital Infection Control. Setting up a Cost-Effective Programme. 1992 Oxford University Press.
- 19 - *Linee guida per il monitoraggio microbiologico di routine negli ambienti ospedalieri a rischio*. 2004, Direzione Sanitaria Ospedale San Giovanni di Dio. Azienda U.S.L. n°8 Cagliari.
- 20 - Biffi E., Roncada M.
Antisepsi e disinfezione in ambiente ospedaliero. 2004, Biolab incontri. Pagina web www.biolab.it/htmbank/ita/rivista/framedx_rivista.htm