

Canto e parole materni hanno effetti benefici sui neonati prematuri in Terapia Intensiva

Manuela Filippa¹, Emmanuel Devouche^{2,4}, Cesare Arioni³, Michel Imberty¹, Maya Gratier^{1,4}

1. Université Paris Ouest Nanterre La Défense, Nanterre Cedex ; 2. Université Paris Descartes, Paris;

3. Ospedale Regionale Umberto Parini, Aosta ; 4. Unité de Recherche de l'EPS Erasme, Paris

To study the effects of live maternal speaking and singing on physiological parameters of preterm infants in the NICU and to test the hypothesis that can have differential effects on preterm infants at a behavioral level.

Eighteen mothers spoke and sang to their medically stable preterm infants in their incubators for 6 consecutive days, between 1 and 2 pm. Heart rate (HR), oxygen saturation (OxSat), number of critical events (hypoxemia, bradycardia and apnoea) and change in behavioural state were measured.

Results: Comparisons of periods with and without maternal vocal revealed significantly greater OxSat level and HR and significantly fewer negative critical events ($p < 0.0001$) when the mother was speaking and singing.

Unexpected findings were the comparable effects of maternal talk and singing on infant physiological parameters and the differential ones on infant behavioral state.

Recovering a bond through the mother's voice can be an important and significant experience for preterm infants. Exposure to maternal speech and singing shows significant early beneficial effects on physiological state, such as OxSat levels, number of critical events and prevalence of calm alert state. These findings have implications for NICU interventions, encouraging maternal interactions with stable preterm infants.

Lo studio si propone di esaminare i possibili benefici delle parole e del canto materni diretti sui parametri fisiologici dei neonati prematuri ricoverati in Terapia Intensiva Neonatale e sul loro stato comportamentale. È stato chiesto a diciotto madri di parlare e cantare per i loro neonati pretermine stabili per 6 giorni consecutivi, tra le 13 e le 14.

Sono stati misurati la frequenza cardiaca (HR), la saturazione di ossigeno (OxSat), il numero di eventi critici (ipossiemia, bradicardia e apnea) e gli stati comportamentali. A una comparazione dei parametri clinici nei periodi in presenza e in assenza dell'intervento vocale materno emerge un aumento significativo dell'ossigenazione e del battito cardiaco unitamente a una significativa diminuzione degli eventi critici ($p < 0,0001$). Non sono state registrate differenze significative fra canto e parola a livello di variazioni dei parametri fisiologici, ma solo sugli stati comportamentali, con un aumento dei periodi di veglia tranquilla.

Si può concludere che un recupero del legame con la voce materna può costituire un'importante esperienza per lo sviluppo del neonato prematuro. L'esposizione precoce al canto e alla parola materni hanno effetti benefici sullo stato fisiologico del neonato prematuro, in particolare sull'ossigenazione, sugli eventi critici e sull'aumento della veglia tranquilla.

Introduzione

La voce materna rappresenta per il neonato uno stimolo familiare, significativo e promuove la continuità tra la vita prenatale e postnatale¹. Se la voce materna è costantemente presente nel paesaggio sonoro naturale di un neonato a termine, lo è molto meno per un neonato prematuro in ospedalizzazione.

I neonati in Terapia Intensiva Neonatale (TIN) sono spesso troppo precocemente sottoposti a stimolazioni uditive imprevedibili e non significative². La separazione precoce fra madre e neonato prematuro non consente infatti la realizzazione dei primi scambi diadici e della prima cura materna e può portare conseguenze a lungo termine sullo sviluppo sano del bambino.

In questo contesto, la voce materna può assolvere a diverse funzioni: sostiene il neonato nella regolazione degli stati fisiologici, rappresenta un elemento di continuità fra la vita intra ed extra uterina e consente a madre e bambino di costruire interazioni importanti per lo sviluppo cognitivo, linguistico, sociale e affettivo del bambino³.

Recenti studi hanno dimostrato che i neonati prematuri esposti alla voce materna registrata presentano una migliore stabilità cardiorespiratoria⁴ con un aumento dei livelli di saturazione⁵; inoltre la voce materna registrata sembra favorire il miglioramento delle condotte alimentari del neonato con un conseguente aumento del peso e una diminuzione dei giorni di ospedalizzazione e migliora le risposte al dolore nei neonati pretermine⁶.

La voce materna registrata favorisce la maturazione delle funzioni autonome e lo sviluppo neurocomportamentale, con valori inferiori della frequenza cardiaca e con punteggi migliori nelle prestazioni di attenzione visiva e nella qualità dei movimenti generalizzati (GMs) a termine⁷. Rispetto alla stimolazione registrata, con la voce materna o con stimoli musicali, la ricerca, sempre più attenta al coinvolgimento diretto delle famiglie nella care del neonato prematuro, vuole indagare gli effetti, sui neonati e sui genitori, dell'intervento vocale diretto dell'adulto, madre o padre.

Sono discusse le conseguenti ricadute benefiche, e presumibilmente a lungo termine, sul genitore stesso, attore primo dell'intervento.

Il canto o la parola diretti dei genitori mostrano la loro efficacia anche nella stabilizzazione dell'ossigenazione, nella diminuzione di episodi critici e nell'aumento del tempo trascorsi in stato di veglia tranquilla^{8,9}.

Direttamente correlate all'esposizione precoce al linguaggio adulto sono le vocalizzazioni dei neonati pretermine^{10,11}. Esperienze di lettura precoce rivolte dai genitori ai neonati pretermine, prima in

TINe poi a casa, rafforzano risultati già emersi sui possibili benefici nella relazione parentale stessa¹².

Obiettivi

Obiettivo principale dello studio è la valutazione degli effetti della MVI (*Maternal Vocal Intervention*) diretta, non registrata, sui parametri fisiologici dei bambini prematuri ricoverati in TIN, e, secondariamente, sul loro stato comportamentale.

Metodi

Popolazione coinvolta

Il primo contatto con le mamme dei neonati prematuri è avvenuto presso la Patologia Neonatale dell'Ospedale Parini di Aosta, nella stanza dell'allattamento.

Lo studio ha coinvolto un campione di 18 coppie di madri e neonati prematuri; sono stati inclusi nello studio i neonati di età gestazionale inferiore alle 36 settimane e superiore alle 29, di peso superiore ai 1000 g e in condizioni cliniche stabili. Le condizioni di stabilità clinica sono state definite dal Direttore della S.C. di Pediatria e Neonatologia dell'Ospedale Parini di Aosta, dott. Cesare Arioni, e corrispondono ad assenza di supporto ventilatorio, assenza di fabbisogno di ossigeno e assenza di patologia neonatale significativa di qualsiasi tipo in atto (sepsi, cardiopatia congenita, malformazioni maggiori, ecc.).

Sono stati considerati fattori di esclusione dallo studio l'età gestazionale inferiore alle 28 settimane, il peso neonatale inferiore a 1000 g e condizioni cliniche del neonato instabili, nonché neonati outborn (**tabella 1**).

Raccolta dati

Sono stati inclusi nello studio tutti i neonati che nel periodo del reclutamento hanno raggiunto la stabilità e rispettato le caratteristiche di inclusione: il personale sanitario della Patologia Neonatale ha segnalato al ricercatore la presenza della madre e, dopo un incontro iniziale informativo, ha avuto inizio l'intervento. Per ogni coppia madre/neonato sono state previste 3 sessioni di registrazione a giorni alterni.

È stato chiesto alla madre di cantare per il neonato per un tempo massimo di 5 minuti e, in seguito, di parlargli per altri 5 minuti; lo stimolo canto/parola è stato invertito nella seconda registrazione.

tabella 1

Criteri di inclusione nello studio da voce bibliografica⁹

Maschi, n (%)	10 (50)
Età gestazionale alla nascita (sett)	31,8 ± 2
Peso alla nascita (g)	1522 ± 385
Età gestazionale al test (sett)	34,5 ± 2,9
Peso al test (g)	1706 ± 155
Età materna/anni	32,5 ± 4,5
Apgar score 1 min	6,5 ± 2
Apgar score 5 min	8,1 ± 1

tabella 2

Schema delle registrazioni dello studio

Condizioni sperimentali (condizioni n = 175)					
Giorno 1	Giorno 2	Giorno 3	Giorno 4	Giorno 5	Giorno 6
	condizione pre canto/parola (5')		condizione pre canto/parola (5')		condizione pre canto/parola (5')
condizione di assenza di canto/parola (10')	canto (5') parola (5')	condizione di assenza di canto/parola (10')	parola (5') canto (5')	condizione di assenza di canto/parola (10')	canto (5') parola (5')
	condizione post canto/parola (5')		condizione post canto/parola (5')		condizione post canto/parola (5')

tabella 3

Risultati dello studio

Parametri fisiologici	Canto/Parola	Baseline	F (range)	P value
Frequenza cardiaca (HR)	149,7	146,3	F (2,34) = 3,76	p = 0,049
Saturazione (OxSat)	96,4	95,7	F (1,17) = 5,37	p = 0,033
Eventi critici	14,7% (10/68)	CI 95% = 8,19-25,0)	-	p < 0,0001

Le registrazioni audio e video hanno avuto inizio 5 minuti prima dell'arrivo della madre e sono terminate 5 minuti dopo il suo allontanamento dall'incubatrice.

Il neonato è stato registrato anche nei giorni che non hanno previsto la presenza attiva della madre, per un totale di 6 registrazioni per ogni neonato coinvolto. Le registrazioni sono state realizzate per 6 giorni consecutivi, alla stessa ora, un'ora dopo il pasto (**tabella 2**).

Il campione stesso è servito da controllo attraverso il raffronto dei dati raccolti in presenza/assenza dell'intervento in due occasioni: prima/durante/dopo la presenza vocale materna; nei tre giorni in assenza della madre.

Risultati

I risultati (**tabella 3**), già pubblicati su *Acta Paediatrica*⁹, confermano gli effetti benefici del canto e della parola materni sul neonato prematuro.

L'ANOVA condotta sulla misura HR ha mostrato una differenza significativa tra le tre condizioni dello studio (canto, parola e non-intervento) (F (2,34) = 3,76, p = 0,034). Più nel dettaglio, le analisi hanno rilevato un valore del HR inferiore nella baseline (146,3 vs 149,7; F (1,17) = 4,52, p = 0,049), ma non è stata trovata alcuna differenza significativa tra l'intervento parlato o cantato (149,5 vs 149,8; F (1,17) < 1).

Allo stesso modo, l'ANOVA condotta

Box di approfondimento

A partire dai primi studi degli anni '70 condotti, fra gli altri, da Stern, Trevarthen, Bateson, Beebe e Bråten al fine di descrivere e approfondire le conoscenze sui primi scambi dialogici fra adulto e bambino, si è ipotizzato che il bambino possa essere naturalmente orientato, fin dai primi giorni di vita, alla comunicazione interpersonale. Prima di arrivare al linguaggio, il neonato prima e il bambino poi, è orientato verso una forma comunicativa dialogica, un dialogo intersoggettivo primario, una sorta di proto-conversazione, fatta di turni, di imitazioni reciproche e di "giochi empatici". Il rispecchiamento reciproco e i turni conversazionali adulti trovano le loro origini in questi primi scambi che, per le loro caratteristiche formali, possono essere descritti in termini di parametri musicali come linee e contorni prosodici, ritmicità e, più in generale, forme sonore. In effetti il linguaggio adulto, quando è rivolto al bambino (*IDS*, *infant-directed speech*) si trasforma, sembra più musicale – diventa più variabile nelle altezze, i contorni prosodici si evidenziano – e assume forme simili al canto. Parola e canto rivolti al neonato prematuro (*MVI*, *Maternal Vocal Intervention*) diventano dunque due strumenti comunicativi fondamentali, intuitivi, che il genitore utilizza nei primi scambi con il proprio bambino. In queste forme dialogiche, di comunicazione intersoggettiva primaria, adulto e bambino coordinano i propri movimenti, vocalizzi ed espressioni in quella che Stern ha definito "una danza", dove i due soggetti si sintonizzano. La sintonizzazione degli affetti, ci dice ancora Stern, avviene fra due individui che condividono stati d'animo, forme dell'emozione (attimi di gioia esplosiva, intimi istanti di consolazione), dove gesti e vocalizzi si completano reciprocamente e costituiscono le basi per forme di comunicazione adulte.

sulla misurazione della saturazione di ossigeno ha mostrato una differenza significativa tra le tre condizioni dello studio (canto, parola e non-intervento) ($F(2,34) = 4,66$, $p = 0,016$). Più nel dettaglio, le analisi hanno rilevato un valore della saturazione significativamente superiore nelle condizioni di canto e parola ($95,7$ vs $96,4$; $F(1,17) = 5,37$; $p = 0,033$). Anche in questo caso non è stata rilevata alcuna differenza significativa tra l'intervento parlato o cantato ($96,4$ vs. $95,7$; $F(1,17) < 1$). Infine, la percentuale degli eventi critici è risultata significativamente inferiore durante l'intervento [$14,7\%$ ($10/68$), $CI\ 95\% = 08:19-25,0$, $p < 0,0001$]. Un totale di 305 livelli di attività sono stati codificati in tutto il campione (78 durante l'intervento materno cantato, 63 durante la condizione parlata) e sono stati confrontati con le 164 misurazioni della baseline. Due osservatori esperti hanno condotto le osservazioni in maniera separata a partire dalle registrazioni video: tre livelli comportamentali sono stati segnalati (sonno profondo, sonno attivo e stato di veglia tranquilla, essendo gli altri stati raramente osservati).

L'analisi statistica ha mostrato un alto grado di correlazione fra l'intervento e i livelli di attività: la proporzione dello stato di veglia calma era significativamente superiore nell'intervento materno parlato rispetto alla baseline ($\chi^2(4) = 35,1$, $p < 0,0001$, Cramer's $V = 0,24$).

Discussione e conclusioni

Il presente studio ha confermato l'ipotesi iniziale secondo cui l'intervento vocale materno (*MVI*) può produrre effetti benefici sul neonato pretermine ospedalizzato. La riduzione degli eventi critici e l'aumento della saturazione vanno a confermare effetti già riscontrati in letteratura, in presenza della voce materna registrata. Il valore aggiunto di questo tipo d'intervento è l'importante grado di coinvolgimento materno in un'interazione precoce, significativa e che si modula sulle risposte comportamentali del neonato prematuro. È stato dimostrato inoltre, dall'analisi degli stati comportamentali, che il neonato presenta un incremento dello stato di veglia tranquilla, associato allo stimolo parlato, ma non in presenza del canto: tali risultati, in linea con studi precedenti sulla reazione del neonato prematuro all'*ID* speech, suggeriscono che egli sia in grado di elaborare in maniera differenziata i due tipi di intervento. Tale ipotesi merita ulteriori approfondimenti; tuttavia l'analisi della letteratura suggerisce che nella maggior parte dei casi gli interventi di musicoterapia in *TIN* hanno effetti calmanti e stabilizzanti sul neonato prematuro, specialmente per le età gestazionali più basse. Se analizziamo invece gli studi condotti sulla parola rivolta al neonato pretermine (*preterm ID speech*) troviamo

che i soggetti rispondono alla stimolazione parlata con un'attivazione generale: raggiungono stati di veglia calma, mostrano un aumento dell'apertura degli occhi¹³ e un aumento delle vocalizzazioni¹⁰. Anche in questo caso gli effetti sono mediati dall'età gestazionale e dallo stato comportamentale iniziale del neonato¹⁵.

A oggi sono numerose le ricerche che valutano gli effetti della voce materna registrata sul neonato prematuro ospedalizzato: negli ultimi 5 anni tali studi sono cresciuti notevolmente in numero, i metodi utilizzati per la somministrazione dello stimolo registrato si sono differenziati e i risultati ottenuti meritano riflessioni e revisioni. Il presente studio vuole esplorare una direzione differente: alla somministrazione della voce materna registrata preferisce l'intervento vocale diretto della madre. La scelta di utilizzare la voce materna diretta e contingente al posto di uno stimolo registrato risponde da una parte all'esigenza di mantenere un ponte vivo e significativo fra la vita prenatale e post natale e dall'altra mira a sostenere la diade prematura nel recupero e nella costruzione di legami profondi. Lo scambio spontaneo fra madre e bambino si caratterizza per aspetti dinamici e ritmici condivisi: entrambi sono infatti parte attiva di una dimensione temporale condivisa in cui agiscono in uno scambio reciproco. Il bambino nasce con una spiccata sensibilità temporale: può discriminare differenze temporali molto fini – la durata dello stimolo, i silenzi, i pattern ritmici ricorrenti – e possiede una tendenza molto precoce alla sincronizzazione ritmica¹⁵.

Nella vita prenatale l'elemento ritmico è un'esperienza fondamentale per il feto, in primo luogo perché ogni istante vissuto è scandito dal battito cardiaco proprio e materno, dalla ritmicità costante della respirazione della madre, dall'incedere della sua camminata e dalla ritmicità della sua parola. Questa esperienza primordiale del tempo è caratterizzata da una forte continuità ritmica, tuttavia non priva di elementi di discontinuità inattesa: il battito cardiaco infatti, così come la respirazione materna, introducono elementi di discontinuità, di variazione e di imprevedibilità in un *continuum* ripetitivo. L'esperienza primordiale della variazione nella ripetizione sarà uno degli elementi fondanti delle esperienze intersoggettive dei primi mesi di vita del neonato¹⁶, oltre che di qualsiasi pratica musicale, di ascolto e di produzione¹⁷.

Il genitore, in maniera assolutamente intuitiva, utilizza l'elemento ritmico nelle prime interazioni con il neonato, per sintetizzarsi su di lui e per regolare il suo stato emotivo, attraverso pattern che si trasferiscono per esempio nella modalità tattile - la ritmicità di una carezza che si caratterizza per una maggiore lentezza nell'incipit e un rapido e leggero scorrere conclusivo, la rapidità graduale e crescente delle mani che si preparano a tamburellare sul corpo del neonato per concludersi in un inaspettato solletico - o vestibolare, come il cullare¹⁸. È interessante l'analisi¹⁸ della sincronizzazione fra pattern vocali e cinestesici, con la corrispondenza sia in termini di frequenza, sia in termini di pattern ritmici fra i vocalizzi di una bimba di due mesi e il battito cardiaco materno durante l'interazione. Così come l'esperienza ritmica primordiale fetale del battito cardiaco, della respirazione e della presenza/assenza della voce materna contiene elementi alternanti di tensione e rilassamento, anche le strutture delle prime protointerazioni presentano un'alternanza fra momenti di impegno e momenti di pausa e di silenzio¹⁹.

L'esperienza primordiale del tempo è dunque un'esperienza di alternanza, di discontinuità nella continuità, così come lo sono il ritmo della suzione, di presenza e di assenza. "Prima che il bambino impari a parlare - ci dice Stern¹⁹ - lui e la madre si capiscono attraverso la mediazione di forme temporali non simboliche e non verbali. Si tratta di un mondo a parte, di un modo di stare insieme che non è mai stato formalmente appreso o insegnato, basato sull'intuizione della madre, sulla sua comprensione dei segnali, su ciò che sente di fare e su come farlo, piuttosto che su una conoscenza teorica". Se uniamo queste considerazioni, da una parte con la memoria sonora e le capacità discriminative del feto e dall'altra con le forme primordiali di esperienze ritmiche dei neonati nelle prime forme di protoconversazioni con la madre, possiamo intuire quanto una brusca nascita prematura e una conseguente separazione prolungata con la madre possano costituire per il neonato un evento traumatizzante. L'esperienza dell'ospedalizzazione in TIN induce il neonato ad adattarsi a

esperienze interattive e di cura che non presentano similarità ritmico-temporali con il periodo neonatale: le mani del personale infermieristico sono spesso esperte e veloci, i ritmi imposti dalla struttura ospedaliera non sempre consentono esperienze di ascolto reciproco fra genitore e neonato. L'assenza della madre, nella sua funzione primaria di regolazione, non supporta il difficile compito di adattamento del neonato prematuro alla vita extrauterina. In questo contesto la voce di una madre presente accanto all'incubatrice, attenta ai minimi segnali d'interazione del proprio bambino, può diventare strumento di regolazione e di interazione precoce.

Si auspica che uno strumento semplice come l'intervento vocale materno (MVI), che prevede il coinvolgimento diretto del genitore che parla e che canta per il proprio neonato in incubatrice, possa divenire una pratica diffusa nella care in TIN, in stretta collaborazione con i soggetti interessati, in particolare con i genitori e la comunità di cura.

Il presente studio è vincitore del primo premio del "Prix Temps Maman 2012".

Corrispondenza

manuela.filippa@gmail.com

-
1. Kisilevsky B, Hains SML, Lee K, et al. Effects of experience on fetal voice recognition. *Psychol Sci* 2003;14:220-4.
 2. Wachman EM, Lahav A. The effects of noise on preterm infants in the NICU. *Arch Dis ChildhFetal Neonatal Ed* 2011;96(4):F305-9.
 3. Als H, Duffy FH, McAnulty GB, et al. Early experience alters brain function and structure. *Pediatrics* 2004;113:846-57.
 4. Doheny L, Hurwitz S, Insoft R, et al. Exposure to biological maternal sounds improves cardiorespiratory regulation in extremely preterm infants. *J MaternFetal Neonatal Med* 2012;25:1591-4.
 5. Standley JM. Music therapy research in the NICU: an updated meta-analysis. *Neonatal Netw* 2012;31:311-6.

6. Krueger C. Exposure to maternal voice in preterm infants: a review. *Adv Neonatal Care* 2010;10:13-8.

7. Picciolini O, Porro M, Meazza A et al. Early exposure to maternal voice: effects on preterm infants development. *Early Human Dev* 2014;90:287-92.

8. Arnon S, Diamant C, Bauer S, et al. Maternal singing during kangaroo care led to autonomic stability in preterm infants and reduced maternal anxiety. *Acta Paediatr* 2014;103:1039-44.

9. Filippa M, Devouche E, Arioni C. Live maternal speech and singing have beneficial effects on hospitalized preterm infants. *Acta Paediatr* 2013;102:1017-20.

10. Caskey M, Stephens B, Tucker R, et al. Importance of parent talk on the development of preterm infant vocalization. *Pediatrics* 2011;128:910-6.

11. Biasini A, Costantino A, Focaccia PP, et al. L'angolo della comunità: Parlare ai bambini pretermine in terapia intensiva favorisce le vocalizzazioni. *Quaderni acp* 2012;19:113.

12. Biasini A, Neri E, FiuZZi F, et al. Leggere ai neonati pretermine in Terapia Intensiva: valutazione a distanza di due anni. *Quaderni acp* 2015;(22)1:13-6.

13. Eckerman O, et al. Premature newborns as social partners before term age. *Infant Behav Dev* 1994;17:55-70.

14. Oehler JM, Eckerman CO, Wilson WH. Social stimulation and the regulation of premature infants' state prior to term age. *Infant Behav Dev* 1988;11:333-51.

15. Zentner M, Eerola T. Rhythmic engagement with music in infancy. *PNAS* 2010;1-6.

16. Stern DN. Vitality contours: The temporal contour of feelings as a basic unit for constructing the infant's social experience. In: Rochat P. *Early social cognition: Understanding others in the first months of life* (pp 67-90). Mahwah, NJ: Erlbaum, 1999.

17. Imberty M. Formes de la répétition et formes des affects du temps dans l'expression musicale. *Musicae Scientiae* 1997;1:33-62.

18. Papoušek M. Comportement parental intuitif, source cachée de la stimulation musicale dans la petite enfance. In: Deliège I, Sloboda J (Eds). *Naissance et développement du sens musical*. Paris, PUF 1995:102-32.

19. Stern DN. Babies and music: some reflections on the temporal aspects of an infant daily experience. In: Darbellay E. *Le temps et la forme*. Cahier de la Faculté de Lettres, Musicologie, Université de Genève, 1995.