



Argomento del Gruppo di Esperti: Cure per lo sviluppo centrate sul bambino e sulla famiglia

Ambiente sensoriale adeguato

Kuhn P, Westrup B, Bertonecchi N, Filippa M, Hüppi, P, Warren I

Chi beneficia dello standard

Bambini e genitori

Chi applica lo standard

Professionisti sanitari, reparti di neonatologia, ospedali e servizi sanitari

Dichiarazione dello standard

L'ambiente sensoriale di reparto viene adattato alle aspettative sensoriali ed alle competenze percettive dei neonati.

Razionale

L'ambiente ospedaliero può essere sfidante per il bambino e per i genitori. Le neuroscienze dello sviluppo e la psicologia hanno messo in luce le complesse relazioni esistenti fra l'ambiente e lo sviluppo cerebrale. (1) I sistemi sensoriali si sviluppano progressivamente e continuamente dalla vita fetale a quella neonatale, con una tempistica specifica per ogni modalità sensoriale (2,3); anche i neonati estremamente prematuri sono sufficientemente maturi per reagire all'ambiente circostante. (4) Il precoce sviluppo cerebrale è determinato geneticamente, ma a partire dal terzo trimestre di gravidanza subisce anche l'impatto dell'ambiente. Il periodo di ospedalizzazione rappresenta quindi un periodo critico visto che le esperienze sensoriali possono influenzare lo sviluppo neurologico attraverso l'impatto sulla sinaptogenesi, sull'eliminazione delle sinapsi e su aspetti epigenetici. (1,5–8) Il danno determinato da eccessive stimolazioni, sia stressanti che dolorose, ed il suo potenziale effetto a lungo termine è stato descritto in vari studi. (9–11) Inoltre, a ciò si aggiunge l'effetto negativo della deprivazione degli stimoli sensoriali materni, biologicamente importanti per il bambino. (12) La separazione precoce e prolungata dalla famiglia può alterare inoltre il processo di attaccamento e le successive reciproche relazioni. (13)

Sia la ricerca di base che quella clinica sostengono la necessità di un ambiente sensoriale adeguato. Esso è fondamentale per proteggere i bambini da stimoli ambientali dannosi e per facilitare invece l'accesso a stimoli sensoriali positivi da parte dei genitori e di altri caregivers. Gli interventi sensoriali in TIN, adattati alle esigenze ed alle risposte dei bambini, proporzionati alla loro fase di sviluppo, possono essere implementati attraverso programmi individualizzati. Il contatto skin-to-skin è la strategia migliore per riparare la discontinuità sensoriale associata alla nascita pretermine.

Benefici

Nel neonato ospedalizzato, la possibilità di stabilire un contatto intimo con la propria madre e la riduzione dell'esposizione a fattori di stress ambientali, favorisce l'esposizione naturale e diretta a stimoli edonici positivi e/o importanti dal punto di vista biologico (vedi GdE Progettazione della TIN). Esperienze sensoriali di qualità sono rappresentate dal contatto pelle-pelle, dal contatto vocale precoce (parlare e cantare al bambino), dall'esposizione agli odori materni/paterni, dall'accesso al sapore e all'odore del latte materno, dal contatto visivo, dal tatto e dal massaggio. I benefici



possono derivare anche da altri interventi sensoriali, individualizzati sulla base dello stato comportamentale del neonato, tipo i sapori edonici positivi, il sostegno posturale, la stimolazione orale ed interventi di musicoterapia.

Benefici a breve termine

- Miglioramento della stabilità fisiologica e comportamentale (14–19)
- Aumento delle competenze alimentari (14,20–22)
- Miglior incremento ponderale (14,23–27)
- Facilitazione del sonno (15,28,29)
- Miglioramento dell'interazione sociale e della capacità di riconoscimento (30,31)
- Riduzione del dolore (32–38)
- Facilitazione dell'acquisizione della capacità di vocalizzazione (38)
- Diminuzione della durata del ricovero ospedaliero (14,23,25,26)
- Facilitazione dell'attaccamento materno (39,40)
- Miglioramento dell'interazione col bambino (39,40)
- Miglioramento della capacità di adattamento ai segnali comportamentali e sociali del bambino (41-44)
- Diminuzione di stress/ansia nei genitori (41,45–47)

Benefici a lungo termine

- Miglioramento dello sviluppo neurologico del bambino (28,39,48–53)
- Miglioramento degli outcome linguistici e cognitivi del bambino (54-57)
- Aumento della percezione della qualità della vita durante l'infanzia (58,59)
- Miglioramento delle interazioni sociali (57)
- Miglioramento della salute mentale dei genitori (25)

Componenti dello standard

Componente	Grado di evidenza	Indicatore di conformità allo standard
Per i genitori e la famiglia		
1. I genitori vengono guidati dai professionisti sanitari a rispondere in maniera adeguata ed individualizzata, sulla base dei segnali comportamentali, alle esigenze sensoriali del neonato, attraverso stimoli vocali, visivi, olfattivi e tattili. (12,25,51,60)	A (Qualità moderata) B (Qualità moderata)	Linea guida, feedback dai genitori, materiale informativo per il paziente
2. I genitori vengono incoraggiati dai professionisti sanitari ad essere presenti e coinvolti nell'assistenza al proprio bambino. (61,62)	A (Qualità moderata) B (Qualità moderata) C (Qualità alta)	Linea guida, feedback dai genitori
3. I genitori vengono incoraggiati dai professionisti sanitari a fornire il maggior contatto skin-to-skin possibile. (14)	A (Qualità alta) B (Qualità moderata)	Linea guida, feedback dai genitori



Per i professionisti sanitari

- | | | |
|--|---|---------------------------------------|
| 4. Tutti i professionisti sanitari si attengono ad una linea guida di reparto volta a facilitare un ambiente sensoriale adeguato e cure per lo sviluppo centrate sul bambino e sulla famiglia. | A (Qualità alta) | Linee guida |
| 5. Tutti i professionisti sanitari partecipano alla formazione su come creare un ambiente sensorialmente adeguato e su come fornire cure per lo sviluppo, centrate sul bambino e sulla famiglia. | B (Qualità alta) | Evidenza documentale della formazione |
| 6. I rumori ambientali e l'esposizione alla luce vengono ridotti al minimo, in accordo con le linee guida disponibili.) | A (Qualità alta)
B (Qualità moderata) | Linea guida,
feedback dai genitori |
| 7. La deleteria esposizione agli odori ospedalieri viene ridotta. (67-69) | A (Qualità moderata)
B (Qualità bassa) | Linea guida |
| 8. L'esposizione a stimoli dolorosi e stressanti, legati alle cure, viene ridotta al minimo. (70) | A (Qualità alta)
B (Qualità alta) | Linea guida,
feedback dai genitori |
| 9. Viene favorita a conoscenza, da parte dei genitori, del comportamento del proprio bambino e sostenuto il loro coinvolgimento nelle procedure assistenziali, al fine di migliorare il benessere e l'auto-regolazione del neonato. (25) | A (Qualità alta)
B (Qualità moderata) | Linea guida,
feedback dai genitori |
| 10. Si presta particolare attenzione nel fornire input multisensoriali appropriati durante l'inizio dell'allattamento al seno. (71) | A (Qualità alta)
B (Qualità alta) | Linea guida,
feedback dai genitori |
| 11. L'intimità, il silenzio e la privacy del dialogo vengono preservati ed agevolati. (64,66,72) | A (Qualità moderata)
B (Qualità bassa) | Linea guida |
| 12. Le prime importanti interazioni genitori-figli, in particolare il contatto skin-to-skin e l'interazione vocale adattata alle condizioni ed allo stato del bambino, vengono sostenute. (14,15,60) | A (Qualità alta)
B (Qualità moderata) | Linea guida,
feedback dai genitori |

Per il reparto di neonatologia

- | | | |
|--|--|-----------------------|
| 13. Una linea guida di reparto su come creare un ambiente sensorialmente adeguato e su come fornire cure per lo sviluppo, centrate sul bambino e sulla famiglia, è disponibile ed aggiornata regolarmente. | B (Qualità alta) | Linea guida |
| 14. Sono disponibili protocolli sulla riduzione del rumore e sulla regolazione della luce ambientale. (64,66,72) | A (Qualità alta)
B (Qualità moderata) | Linea guida |
| 15. Vengono fornite strutture per ospitare regolarmente i genitori in reparto. (61) | A (Qualità moderata)
B (Qualità moderata) | Feedback dai genitori |



Per l'ospedale

- | | | |
|--|----------------------|---------------------------------------|
| 16. È assicurata la formazione su come creare un ambiente sensorialmente adeguato e su come fornire cure per lo sviluppo, centrate sul bambino e sulla famiglia. | B (Qualità moderata) | Evidenza documentale della formazione |
| 17. Viene creato un team per la gestione del rumore. | B (Qualità moderata) | Report dell'audit |
| 18. Nell'acquisire nuovi dispositivi medici viene tenuto in debito conto il livello di rumore prodotto sull'ambiente e sul bambino. | B (Qualità moderata) | Report dell'audit |

Per il servizio sanitario

- | | | |
|--|--|-------------|
| 19. Una linea guida nazionale su come creare un ambiente sensorialmente adeguato è disponibile ed aggiornata regolarmente. (73,74) | A (Qualità moderata)
B (Qualità alta) | Linea guida |
|--|--|-------------|

Dove andare - Sviluppi futuri dell'assistenza

Sviluppi futuri

Grado di evidenza

Per i genitori e la famiglia

- | | |
|---|----------------------|
| • I genitori sono incoraggiati dai professionisti sanitari a essere coloro che in primis forniscono stimoli sensoriali adeguati al proprio bambino. | B (Qualità alta) |
| • Quando i genitori non sono disponibili, vengono invitati altri familiari a fornire stimoli sensoriali adeguati al bambino. | B (Qualità moderata) |

Per i professionisti sanitari e i reparti di neonatologia

- | | |
|--|----------------------|
| • Sviluppare e testare modalità innovative per agevolare le interazioni e la sincronia genitore-bambino. | A (Qualità bassa) |
| • Incrementare le informazioni fornite ai genitori riguardo le competenze sensoriali ed i bisogni del proprio bambino (corso formativo). | B (Qualità moderata) |

Per l'ospedale

- | | |
|---|----------------------|
| • Favorire lo skin-to-skin ad ogni li-vello perinatale ed implementare la Couplet Care (Nota dell'editore: assistenza medica fornita a mamma e bambino insieme), ottimizzando così l'esperienza sensoriale del bambino. | B (Qualità moderata) |
|---|----------------------|

Per il servizio sanitario

- | | |
|---|----------------------|
| • Creare una collaborazione a lungo termine con le associazioni di genitori per supportare un ambiente sensoriale adeguato. | B (Qualità moderata) |
| • Sostenere, con finanziamenti mirati, la ricerca sullo sviluppo del sistema sensoriale nella popolazione dei neonati pretermine. | B (Qualità moderata) |



Per iniziare

Passi iniziali

Per i genitori e la famiglia

- I genitori vengono informati verbalmente dai professionisti sanitari riguardo lo sviluppo delle competenze sensoriali dei neonati pretermine e delle loro aspettative sensoriali.
- Fornire, il prima possibile, contatto pelle-pelle, stimoli vocali e tattili.
- Essere coinvolti, il prima possibile, nell'alimentazione del neonato

Per i professionisti sanitari

- Partecipare alla formazione sullo sviluppo delle competenze sensoriali dei neonati pretermine e sulle loro aspettative sensoriali.
- Proteggere i bambini da rumori e luci troppo forti.
- Valutare, rispettare e sostenere lo stato comportamentale del bambino.
- Sostenere l'allattamento al seno.
- Incoraggiare, il prima possibile, il contatto skin-to-skin sicuro con i genitori.

Per il reparto di neonatologia

- Sviluppare ed implementare una linea guida di reparto su come creare un ambiente sensorialmente adeguato e su come fornire cure per lo sviluppo, centrate sul bambino e sulla famiglia.
- Fornire materiale informativo sullo sviluppo delle competenze sensoriali dei neonati pretermine e sulle loro aspettative sensoriali.

Per l'ospedale

- Incoraggiare i professionisti sanitari a partecipare al training sullo sviluppo delle competenze sensoriali dei neonati pretermine e sulle loro aspettative sensoriali.
- Mettere a disposizione alloggi per i genitori nella maniera più continuativa possibile in ospedale.

Per il servizio sanitario

- Sviluppare e implementare una linea guida nazionale su come creare un ambiente sensorialmente adeguato e su come fornire cure per lo sviluppo, centrate sul bambino e sulla famiglia.

Descrizione

Ambiente sensoriale e sviluppo cerebrale

I fattori ambientali, insieme ai numerosi fattori clinici che possono mettere a rischio lo sviluppo neurologico nei neonati altamente pretermine, sono in grado di influenzare lo sviluppo cerebrale in periodi critici. (1) Durante le fasi precoci dello sviluppo cerebrale, i fattori epigenetici contribuiscono al "modellamento da parte dell'ambiente del cervello in via di sviluppo", in termini di sinaptogenesi e di eliminazione selettiva delle sinapsi. (5) Adeguare l'ambiente sensoriale della TIN alle aspettative e capacità senso-riali del neonato pretermine è uno dei fondamenti delle cure per lo sviluppo centrate sul bambino e sulla famiglia. (12) L'ambiente post-natale differisce notevolmente dall'ambiente uterino in cui il neonato avrebbe dovuto continuare a svilupparsi. (3,68,75,76) Ciò espone il neonato ad eccessivi input sensoriali e, allo stesso tempo, alla deprivazione di stimoli fisiologici: entrambi i fattori possono alterare il benessere del neonato ed interferire con il suo sviluppo cerebrale e con la crescita. (77,78) Ad es., il numero di procedure dolorose/stressanti sperimentate dal neonato nel corso del ricovero ha ripercussioni sulla sua crescita e funzione cerebrale (10), si correla a minore QI a sette anni di vita, è associato all'alterazione della microstruttura cerebrale (9) ed ha effetti sui comportamenti sensibili allo stress. (79) Anche le precoci esperienze sensoriali hanno effetti a distanza: è no-to, ad es., che una breve



esposizione ad odori artificiali nel primo periodo post-natale, durante l'allattamento, può influenzare le preferenze olfattive successive, fino alla prima infanzia. (80)

Sensibilità sensoriale all'ambiente ospedaliero

Per fornire un ambiente sensoriale adeguato è importante conoscere lo sviluppo del sistema sensoriale nei neonati fortemente prematuri, la sua sensibilità e le sue aspettative rispetto agli stimoli sensoriali ambientali. Queste conoscenze guidano l'implementazione di strategie/interventi basati sull'evidenza e rilevanti dal punto di vista biologico, per favorire lo sviluppo del sistema sensoriale. Le risposte del neonato pretermine agli stimoli ambientali possono essere registrate a livello fisiologico, comportamentale e cerebrale. Per quello che riguarda la sensibilità al dolore, i neonati estremamente pretermine, dall'età gestazionale di 25 settimane, sono in grado di integrare, a livello di specifiche aree corticali, la sensazione dolorosa causata dalla puntura da tallone. (81) Inoltre, i neonati presentano buone capacità tattili, manuali e percettive dalle 28 settimane di gestazione. (82) La sensibilità chemio-sensoriale di un neonato pretermine è stata dimostrata attraverso le sue risposte comportamentali ad odori e sapori. (69,83,84) Le prime risposte corticali dei neonati pretermine agli odori nosocomiali sono state registrate a 30 settimane di età post-mestruale. (67) Il cervello in fase di sviluppo, a soli pochi giorni dalla nascita, è in grado di elaborare il segnale nervoso causato da nuovi odori artificiali in aree corticali simili a quelle degli adulti.

(85) Questo dimostra che, al momento della nascita, la funzione olfattiva coinvolge già tutti i livelli del sistema olfattivo corticale. Un neonato fortemente prematuro è in grado di reagire a rumori minimi in TIN, e ciò è in grado di influire sul suo benessere e sulla sua saturazione in ossigeno a livello cerebrale. (86,87) I neonati sono inoltre particolarmente sensibili alle voci umane (15,60,88) e possono integrare a livello corticale delle lievi differenze linguistiche a partire già da 29 settimane di età post-mestruale (89), il che indica la capacità di elaborare il linguaggio anche con circuiti corticali immaturi, in una fase in cui l'organizzazione in strati non è ancora completata. Infine, nonostante l'apparato visivo sia l'ultimo a svilupparsi, un neonato fortemente pretermine ha la capacità di captare lievi cambiamenti nel livello di luce nel suo ambiente. (90)

Modulazione dell'ambiente ospedaliero per sostenere lo sviluppo neurologico

Dopo aver compreso che l'ambiente ha ripercussioni sull'organizzazione cerebrale esperienza-dipendente e che la TIN non rappresenta l'ambiente ottimale, ed atteso, per lo sviluppo del neonato, sono state sviluppate numerose ed efficaci strategie, atte a minimizzare l'esposizione agli stimoli dannosi provenienti dall'ambiente ospedaliero, quali procedure dolorose (70), rumori (64,72,74), odori di prodotti sanitari (68) e luci forti. (63) Sono state inoltre prodotte raccomandazioni per ridurre l'effetto dannoso di alcuni elementi dell'ambiente della TIN (65) e numerose organizzazioni si sono attivate per richiedere pratiche meno invasive. (66,73)

Inoltre, sono state messe a punto strategie per favorire stimoli positivi dal punto di vista biologico. Lo skin-to-skin precoce e la "couplet care", con accesso libero e senza separazione, rispettivamente, fra madre e bambino mirano a sostenere il contatto continuo fra i genitori ed i neonati pretermine, favorendo così una vicinanza coerente nelle varie fasi, prevedibile e multisensoriale che ha come risultato migliori outcome sia clinici che di sviluppo. La maggior parte di queste strategie sono incluse in programmi di assistenza volti a favorire lo sviluppo, ben studiati e validati, quali il programma NIDCAP (12,24,52), il Family Nurture Intervention (51,91,92), ed il programma COPE (25,47). Altri programmi stanno sviluppando approcci simili e si attendono valutazioni



scientifiche nel prossimo futuro (93), ad esempio per la Family Integrated Care e per il Close Collaboration with Parents. (94)

In conclusione, interventi sensoriali specifici possono sì avere effetti positivi ma racchiudono anche il rischio intrinseco della sovra-stimolazione, specialmente se vengono effettuati senza un approccio individualizzato ed adattato al comportamento del bambino. Tuttavia, questo rischio può essere diminuito se gli interventi sono effettuati dai genitori (95) e/o con il sostegno di programmi di cure per lo sviluppo basati sull'evidenza. I benefici a lungo termine di questi ultimi devono ancora essere valutati. (18,96)

Fonti

1. Lagercrantz H. The newborn brain: neuroscience and clinical applications. 2nd ed. Cambridge ; New York: Cambridge University Press; 2010. 412 S.
2. Lecanuët JP, Schaal B. Fetal sensory competencies. Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol. September 1996;68(1-2):1-23.
3. Kuhn P, Zores C, Astruc D, Dufour A, Casper C. [Sensory system development and the physical environment of infants born very preterm]. Arch Pediatr Organe Off Soc Francaise Pediatr. Juli 2011;18 Suppl 2:S92-102.
4. Lagercrantz H, Changeux J-P. Basic consciousness of the newborn. Semin Perinatol. Juni 2010;34(3):201-6.
5. Knudsen EI. Sensitive periods in the development of the brain and behavior. J Cogn Neurosci. Oktober 2004;16(8):1412-25.
6. Kappeler L, Meaney MJ. Epigenetics and parental effects. BioEssays News Rev Mol Cell Dev Biol. September 2010;32(9):818-27.
7. Montiroso R, Provenzi L. Implications of epigenetics and stress regulation on research and developmental care of preterm infants. J Obstet Gynecol Neonatal Nurs JOGNN. April 2015;44(2):174-82.
8. Dubois J, Dehaene-Lambertz G, Kulikova S, Poupon C, Hüppi PS, Hertz-Pannier L. The early development of brain white matter: a review of imaging studies in fetuses, newborns and infants. Neuroscience. 12. September 2014;276:48-71.
9. Vinall J, Miller SP, Bjornson BH, Fitzpatrick KPV, Poskitt KJ, Brant R, u. a. Invasive procedures in preterm children: brain and cognitive development at school age. Pediatrics. März 2014;133(3):412-21.
10. Smith GC, Gutovich J, Smyser C, Pineda R, Newnham C, Tjoeng TH, u. a. Neonatal intensive care unit stress is associated with brain development in preterm infants. Ann Neurol. Oktober 2011;70(4):541-9.
11. Brummelte S, Grunau RE, Chau V, Poskitt KJ, Brant R, Vinall J, u. a. Procedural pain and brain development in premature newborns. Ann Neurol. März 2012;71(3):385-96.
12. Als H, Duffy FH, McAnulty GB, Rivkin MJ, Vajapeyam S, Mulkern RV, u. a. Early experience alters brain function and structure. Pediatrics. April 2004;113(4):846-57.
13. Korja R, Latva R, Lehtonen L. The effects of preterm birth on mother-infant interaction and attachment during the infant's first two years. Acta Obstet Gynecol Scand. Februar 2012;91(2):164-73.
14. Conde-Agudelo A, Belizán JM, Diaz-Rossello J. Kangaroo mother care to reduce morbidity and mortality in low birthweight infants. Cochrane Database Syst Rev. 16. März 2011;(3):CD002771.



15. Filippa M, Devouche E, Arioni C, Imberty M, Gratier M. Live maternal speech and singing have beneficial effects on hospitalized preterm infants. *Acta Paediatr Oslo Nor* 1992. Oktober 2013;102(10):1017–20.
16. Doheny L, Morey JA, Ringer SA, Lahav A. Reduced frequency of apnea and bradycardia episodes caused by exposure to biological maternal sounds. *Pediatr Int Off J Jpn Pediatr Soc*. April 2012;54(2):e1-3.
17. Varendi H, Christensson K, Porter RH, Winberg J. Soothing effect of amniotic fluid smell in newborn infants. *Early Hum Dev*. 17. April 1998;51(1):47–55.
18. Bieleninik Ł, Ghetti C, Gold C. Music Therapy for Preterm Infants and Their Parents: A Meta-analysis. *Pediatrics*. September 2016;138(3).
19. van der Heijden MJE, Oliai Araghi S, Jeekel J, Reiss IKM, Hunink MGM, van Dijk M. Do Hospitalized Premature Infants Benefit from Music Interventions? A Systematic Review of Randomized Controlled Trials. *PloS One*. 2016;11(9):e0161848.
20. Raimbault C, Saliba E, Porter RH. The effect of the odour of mother's milk on breastfeeding behaviour of premature neonates. *Acta Paediatr Oslo Nor* 1992. März 2007;96(3):368–71.
21. Fucile S, Gisel EG, McFarland DH, Lau C. Oral and non-oral sensorimotor interventions enhance oral feeding performance in preterm infants. *Dev Med Child Neurol*. September 2011;53(9):829–35.
22. Fucile S, Gisel E, Lau C. Oral stimulation accelerates the transition from tube to oral feeding in preterm infants. *J Pediatr*. August 2002;141(2):230–6.
23. Kardeş Özdemir F, Güdücü Tüfekci F. The effect of individualised developmental care practices on the growth and hospitalisation duration of premature infants: the effect of mother's scent and flexion position. *J Clin Nurs*. November 2014;23(21–22):3036–44.
24. Ohlsson A, Jacobs SE. NIDCAP: a systematic review and meta-analyses of randomized controlled trials. *Pediatrics*. März 2013;131(3):e881-893.
25. Melnyk BM, Feinstein NF, Alpert-Gillis L, Fairbanks E, Crean HF, Sinkin RA, u. a. Reducing premature infants' length of stay and improving parents' mental health outcomes with the Creating Opportunities for Parent Empowerment (COPE) neonatal intensive care unit program: a randomized, controlled trial. *Pediatrics*. November 2006;118(5):e1414-1427.
26. Álvarez MJ, Fernández D, Gómez-Salgado J, Rodríguez-González D, Rosón M, Lapeña S. The effects of massage therapy in hospitalized preterm neonates: A systematic review. *Int J Nurs Stud*. April 2017;69:119–36.
27. Loewy J, Stewart K, Dassler A-M, Telsey A, Homel P. The Effects of Music Therapy on Vital Signs, Feeding, and Sleep in Premature Infants. *PEDIATRICS*. 1. Mai 2013;131(5):902–18.
28. Feldman R, Eidelman AI. Skin-to-skin contact (Kangaroo Care) accelerates autonomic and neurobehavioural maturation in preterm infants. *Dev Med Child Neurol*. April 2003;45(4):274–81.
29. Scher MS, Ludington-Hoe S, Kaffashi F, Johnson MW, Holditch-Davis D, Loparo KA. Neurophysiologic assessment of brain maturation after an 8-week trial of skin-to-skin contact on preterm infants. *Clin Neurophysiol Off J Int Fed Clin Neurophysiol*. Oktober 2009;120(10):1812–8.
30. Varendi H, Porter RH. Breast odour as the only maternal stimulus elicits crawling towards the odour source. *Acta Paediatr Oslo Nor* 1992. April 2001;90(4):372–5.
31. Varendi H, Porter RH, Winberg J. Does the newborn baby find the nipple by smell? *Lancet Lond Engl*. 8. Oktober 1994;344(8928):989–90.



32. Nishitani S, Miyamura T, Tagawa M, Sumi M, Takase R, Doi H, u. a. The calming effect of a maternal breast milk odor on the human newborn infant. *Neurosci Res.* Januar 2009;63(1):66–71.
33. Johnston C, Campbell-Yeo M, Fernandes A, Inglis D, Streiner D, Zee R. Skin-to-skin care for procedural pain in neonates. *Cochrane Database Syst Rev.* 23. Januar 2014;(1):CD008435.
34. Jebreili M, Neshat H, Seyyedrasouli A, Ghojzade M, Hosseini MB, Hamishehkar H. Comparison of Breastmilk Odor and Vanilla Odor on Mitigating Premature Infants' Response to Pain During and After Venipuncture. *Breastfeed Med Off J Acad Breastfeed Med.* September 2015;10(7):362–5.
35. Harrison D, Reszel J, Bueno M, Sampson M, Shah VS, Taddio A, u. a. Breastfeeding for procedural pain in infants beyond the neonatal period. *Cochrane Database Syst Rev.* 28. Oktober 2016;10:CD011248.
36. Stevens B, Yamada J, Lee GY, Ohlsson A. Sucrose for analgesia in newborn infants undergoing painful procedures. *Cochrane Database Syst Rev.* 31. Januar 2013;(1):CD001069.
37. Bellieni CV, Cordelli DM, Marchi S, Ceccarelli S, Perrone S, Maffei M, u. a. Sensorial saturation for neonatal analgesia. *Clin J Pain.* April 2007;23(3):219–21.
38. Caskey M, Stephens B, Tucker R, Vohr B. Importance of parent talk on the development of preterm infant vocalizations. *Pediatrics.* November 2011;128(5):910–6.
39. Feldman R, Rosenthal Z, Eidelman AI. Maternal-preterm skin-to-skin contact enhances child physiologic organization and cognitive control across the first 10 years of life. *Biol Psychiatry.* 1. Januar 2014;75(1):56–64.
40. Feldman R, Weller A, Sirota L, Eidelman AI. Testing a family intervention hypothesis: the contribution of mother-infant skin-to-skin contact (kangaroo care) to family interaction, proximity, and touch. *J Fam Psychol JFP J Div Fam Psychol Am Psychol Assoc Div 43.* März 2003;17(1):94–107.
41. Feldman R, Eidelman AI, Sirota L, Weller A. Comparison of Skin-to-Skin (Kangaroo) and Traditional Care: Parenting Outcomes and Preterm Infant Development. *PEDIATRICS.* 1. Juli 2002;110(1):16–26.
42. Mörelius E, Örténstrand A, Theodorsson E, Frostell A. A randomised trial of continuous skin-to-skin contact after preterm birth and the effects on salivary cortisol, parental stress, depression, and breastfeeding. *Early Hum Dev.* Januar 2015;91(1):63–70.
43. Mörelius E, Theodorsson E, Nelson N. Salivary cortisol and mood and pain profiles during skin-to-skin care for an unselected group of mothers and infants in neonatal intensive care. *Pediatrics.* November 2005;116(5):1105–13.
44. Milgrom J, Newnham C, Martin PR, Anderson PJ, Doyle LW, Hunt RW, u. a. Early communication in preterm infants following intervention in the NICU. *Early Hum Dev.* September 2013;89(9):755–62.
45. Welch MG, Halperin MS, Austin J, Stark RI, Hofer MA, Hane AA, u. a. Depression and anxiety symptoms of mothers of preterm infants are decreased at 4 months corrected age with Family Nurture Intervention in the NICU. *Arch Womens Ment Health.* Februar 2016;19(1):51–61.
46. Kaaresen PI, Rønning JA, Ulvund SE, Dahl LB. A randomized, controlled trial of the effectiveness of an early-intervention program in reducing parenting stress after preterm birth. *Pediatrics.* Juli 2006;118(1):e9-19.
47. Melnyk BM, Crean HF, Feinstein NF, Fairbanks E. Maternal anxiety and depression after a premature infant's discharge from the neonatal intensive care unit: explanatory effects of the creating opportunities for parent empowerment program. *Nurs Res.* Dezember 2008;57(6):383–94.



48. Charpak N, Tessier R, Ruiz JG, Hernandez JT, Uriza F, Villegas J, u. a. Twenty-year Follow-up of Kangaroo Mother Care Versus Traditional Care. *Pediatrics*. Januar 2017;139(1).
49. Nordhov SM, Rønning JA, Dahl LB, Ulvund SE, Tunby J, Kaaresen PI. Early intervention improves cognitive outcomes for preterm infants: randomized controlled trial. *Pediatrics*. November 2010;126(5):e1088-1094.
50. Nordhov SM, Rønning JA, Ulvund SE, Dahl LB, Kaaresen PI. Early intervention improves behavioral outcomes for preterm infants: randomized controlled trial. *Pediatrics*. Januar 2012;129(1):e9–16.
51. Welch MG, Firestein MR, Austin J, Hane AA, Stark RI, Hofer MA, u. a. Family Nurture Intervention in the Neonatal Intensive Care Unit improves social-relatedness, attention, and neurodevelopment of preterm infants at 18 months in a randomized controlled trial. *J Child Psychol Psychiatry*. November 2015;56(11):1202–11.
52. Peters KL, Rosychuk RJ, Hendson L, Coté JJ, McPherson C, Tyebkhan JM. Improvement of short- and long-term outcomes for very low birth weight infants: Edmonton NIDCAP trial. *Pediatrics*. Oktober 2009;124(4):1009–20.
53. Westrup B, Böhm B, Lagercrantz H, Stjernqvist K. Preschool outcome in children born very prematurely and cared for according to the Newborn Individualized Developmental Care and Assessment Program (NIDCAP). *Acta Paediatr Oslo Nor* 1992. April 2004;93(4):498–507.
54. Caskey M, Stephens B, Tucker R, Vohr B. Adult Talk in the NICU With Preterm Infants and Developmental Outcomes. *PEDIATRICS*. 1. März 2014;133(3):e578–84.
55. Lester BM, Salisbury AL, Hawes K, Dansereau LM, Bigsby R, Lupton A, u. a. 18-Month Follow-Up of Infants Cared for in a Single-Family Room Neonatal Intensive Care Unit. *J Pediatr*. Oktober 2016;177:84–9.
56. Vohr B, McGowan E, McKinley L, Tucker R, Keszler L, Alksnis B. Differential Effects of the Single-Family Room Neonatal Intensive Care Unit on 18- to 24-Month Bayley Scores of Preterm Infants. *J Pediatr*. Juni 2017;185:42-48.e1.
57. Kleberg A, Westrup B, Stjernqvist K. Developmental outcome, child behaviour and mother-child interaction at 3 years of age following Newborn Individualized Developmental Care and Intervention Program (NIDCAP) intervention. *Early Hum Dev*. Dezember 2000;60(2):123–35.
58. Landsem IP, Handegård BH, Ulvund SE, Kaaresen PI, Rønning JA. Early intervention influences positively quality of life as reported by prematurely born children at age nine and their parents; a randomized clinical trial. *Health Qual Life Outcomes*. 22. Februar 2015;13:25.
59. Montiroso R, Giusti L, Del Prete A, Zanini R, Bellù R, Borgatti R. Does quality of developmental care in NICUs affect health-related quality of life in 5-y-old children born preterm? *Pediatr Res*. 2016;80(6):824–8.
60. Filippa M, Panza C, Ferrari F, Frassoldati R, Kuhn P, Balduzzi S, u. a. Systematic review of maternal voice interventions demonstrates increased stability in preterm infants. *Acta Paediatr Oslo Nor* 1992. August 2017;106(8):1220–9.
61. Ortenstrand A, Westrup B, Broström EB, Sarman I, Akerström S, Brune T, u. a. The Stockholm Neonatal Family Centered Care Study: effects on length of stay and infant morbidity. *Pediatrics*. Februar 2010;125(2):e278-285.
62. UNICEF. The United Nations Convention on the Rights of the Child [Internet]. 1990. Verfügbar unter: [https://downloads.unicef.org.uk/wp-content/uploads/2010/05/UNCRC_united_nations_convention_on_the_rights_of_the_child.pdf?_ga=2.1635 50268.1218459234.1527076484-403558301.1527076484](https://downloads.unicef.org.uk/wp-content/uploads/2010/05/UNCRC_united_nations_convention_on_the_rights_of_the_child.pdf?_ga=2.1635%20268.1218459234.1527076484-403558301.1527076484)
63. Morag I, Ohlsson A. Cycled light in the intensive care unit for preterm and low birth weight infants. *Cochrane Database Syst Rev*. 19. Januar 2011;(1):CD006982.



64. Philbin MK, Robertson A, Hall JW. Recommended permissible noise criteria for occupied, newly constructed or renovated hospital nurseries. The Sound Study Group of the National Resource Center. *J Perinatol Off J Calif Perinat Assoc.* Dezember 1999;19(8 Pt 1):559–63.
65. Roué J-M, Kuhn P, Lopez Maestro M, Maastrup RA, Mitanchez D, Westrup B, u. a. Eight principles for patient-centred and family-centred care for newborns in the neonatal intensive care unit. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed.* Juli 2017;102(4):F364–8.
66. White RD. Recommended NICU design standards and the physical environment of the NICU. *J Perinatol Off J Calif Perinat Assoc.* April 2013;33 Suppl 1:S1.
67. Frie J, Bartocci M, Lagercrantz H, Kuhn P. Cortical Responses to Alien Odors in Newborns: AnfNIRS Study. *Cereb Cortex N Y N* 1991. 1. August 2017;1–12.
68. Kuhn P, Astruc D, Messer J, Marlier L. Exploring the olfactory environment of premature newborns: a French survey of health care and cleaning products used in neonatal units. *Acta Paediatr Oslo Nor* 1992. März 2011;100(3):334–9.
69. Schaal B, Hummel T, Soussignan R. Olfaction in the fetal and premature infant: functional status and clinical implications. *Clin Perinatol.* Juni 2004;31(2):261–85, vi–vii.
70. COMMITTEE ON FETUS AND NEWBORN and SECTION ON ANESTHESIOLOGY AND PAIN MEDICINE. Prevention and Management of Procedural Pain in the Neonate: An Update. *PEDIATRICS.* 1. Februar 2016;137(2):e20154271–e20154271.
71. Rozé J-C, Darmaun D, Boquien C-Y, Flamant C, Picaud J-C, Savagner C, u. a. The apparent breastfeeding paradox in very preterm infants: relationship between breast feeding, early weight gain and neurodevelopment based on results from two cohorts, EPIPAGE and LIFT. *BMJ Open.* 2012;2(2):e000834.
72. Graven SN. Sound and the developing infant in the NICU: conclusions and recommendations for care. *J Perinatol Off J Calif Perinat Assoc.* Dezember 2000;20(8 Pt 2):S88-93.
73. White RD, Smith JA, Shepley MM, Committee to Establish Recommended Standards for Newborn ICU Design. Recommended standards for newborn ICU design, eighth edition. *J Perinatol Off J Calif Perinat Assoc.* April 2013;33 Suppl 1:S2-16.
74. Committee on Environmental Health. Noise: A Hazard for the Fetus and Newborn. *PEDIATRICS.* 1. Oktober 1997;100(4):724–7.
75. Carbajal R, Rousset A, Danan C, Coquery S, Nolent P, Ducrocq S, u. a. Epidemiology and treatment of painful procedures in neonates in intensive care units. *JAMA.* 2. Juli 2008;300(1):60–70.
76. Lickliter R. Atypical perinatal sensory stimulation and early perceptual development: insights from developmental psychobiology. *J Perinatol Off J Calif Perinat Assoc.* Dezember 2000;20(8 Pt2):S45-54.
77. Anand KJ, Scalzo FM. Can adverse neonatal experiences alter brain development and subsequent behavior? *Biol Neonate.* Februar 2000;77(2):69–82.
78. Philbin MK, Lickliter R, Graven SN. Sensory experience and the developing organism: a history of ideas and view to the future. *J Perinatol Off J Calif Perinat Assoc.* Dezember 2000;20(8 Pt2):S2-5.
79. Ranger M, Synnes AR, Vinall J, Grunau RE. Internalizing behaviours in school-age children born very preterm are predicted by neonatal pain and morphine exposure. *Eur J Pain Lond Engl.* Juli 2014;18(6):844– 52.
80. Delaunay-EI Allam M, Soussignan R, Patris B, Marlier L, Schaal B. Long-lasting memory for an odor acquired at the mother's breast. *Dev Sci.* November 2010;13(6):849–63.
81. Slater R, Cantarella A, Gallella S, Worley A, Boyd S, Meek J, u. a. Cortical pain responses in human infants. *J Neurosci Off J Soc Neurosci.* 5. April 2006;26(14):3662–6.



82. Marcus L, Lejeune F, Berne-Audéoud F, Gentaz E, Debillon T. Tactile sensory capacity of the preterm infant: manual perception of shape from 28 gestational weeks. *Pediatrics*. Juli 2012;130(1):e88-94.
83. Marlier L, Gaugler C, Astruc D, Messer J. La sensibilité olfactive du nouveau-né prématuré. *Arch Pédiatrie*. Januar 2007;14(1):45-53.
84. Lipchock SV, Reed DR, Mennella JA. The gustatory and olfactory systems during infancy: implications for development of feeding behaviors in the high-risk neonate. *Clin Perinatol*. Dezember 2011;38(4):627-41.
85. Adam-Darque A, Grouiller F, Vasung L, Ha-Vinh Leuchter R, Pollien P, Lazeyras F, u. a. fMRI-based Neuronal Response to New Odorants in the Newborn Brain. *Cereb Cortex N Y N* 1991. 6. Juli 2017;1-7.
86. Kuhn P, Zores C, Langlet C, Escande B, Astruc D, Dufour A. Moderate acoustic changes can disrupt the sleep of very preterm infants in their incubators. *Acta Paediatr Oslo Nor* 1992. Oktober 2013;102(10):949- 54.
87. Kuhn P, Zores C, Pebayle T, Hoefft A, Langlet C, Escande B, u. a. Infants born very preterm react to variations of the acoustic environment in their incubator from a minimum signal-to-noise ratio threshold of 5 to 10 dBA. *Pediatr Res*. April 2012;71(4 Pt 1):386-92.
88. Saliba S, Esseily R, Filippa M, Kuhn P, Gratier M. Exposure to human voices has beneficial effects on preterm infants in the neonatal intensive care unit. *Acta Paediatr Oslo Nor* 1992. Juli 2018;107(7):1122-30.
89. Mahmoudzadeh M, Dehaene-Lambertz G, Fournier M, Kongolo G, Goudjil S, Dubois J, u. a. Syllabic discrimination in premature human infants prior to complete formation of cortical layers. *Proc Natl Acad Sci*. 19. März 2013;110(12):4846-51.
90. Zores C, Dufour A, Pebayle T, Langlet C, Astruc D, Kuhn P. Very preterm infants can detect small variations in light levels in incubators. *Acta Paediatr Oslo Nor* 1992. Oktober 2015;104(10):1005-11. Welch MG, Hofer MA, Stark RI, Andrews HF, Austin J, Glickstein SB, u. a. Randomized controlled trial of Family Nurture Intervention in the NICU: assessments of length of stay, feasibility and safety. *BMC Pediatr*. 24. September 2013;13:148.
91. Welch MG, Myers MM, Grieve PG, Isler JR, Fifer WP, Sahni R, u. a. Electroencephalographic activity of preterm infants is increased by Family Nurture Intervention: a randomized controlled trial in the NICU. *Clin Neurophysiol Off J Int Fed Clin Neurophysiol*. April 2014;125(4):675-84.
92. O'Brien K, Bracht M, Robson K, Ye XY, Mirea L, Cruz M, u. a. Evaluation of the Family Integrated Care model of neonatal intensive care: a cluster randomized controlled trial in Canada and Australia. *BMC Pediatr*. 15. Dezember 2015;15:210.
93. Ahlqvist-Björkroth S, Boukydis Z, Axelin AM, Lehtonen L. Close Collaboration with ParentsTM intervention to improve parents' psychological well-being and child development: Description of the intervention and study protocol. *Behav Brain Res*. 15 2017;325(Pt B):303-10.
94. Lai MM, D'Acunto G, Guzzetta A, Boyd RN, Rose SE, Fripp J, u. a. PREMM: preterm early massage by the mother: protocol of a randomised controlled trial of massage therapy in very preterm infants. *BMC Pediatr* [Internet]. Dezember 2016 [zitiert 29. Juni 2018];16(1). Verfügbar unter: <http://bmcpediatr.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12887-016-0678-7>
95. Haslbeck FB, Bucher H-U, Bassler D, Hagmann C. Creative music therapy to promote brain structure, function, and neurobehavioral outcomes in preterm infants: a randomized controlled pilot trial protocol. *Pilot Feasibility Stud*. 2017;3:36.



european standards of
care for newborn health

Prima edizione, Novembre 2018

Ciclo vitale

5 anni/prossima revisione: 2023

Citazione raccomandata

EFCNI, Kuhn P, Westrup B et al., European Standards of Care for Newborn Health: Supportive sensory environment. 2018.

Un ringraziamento speciale a Claudia Paolozza per la traduzione di questo standard in italiano