



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI MILANO
CORSO DI LAUREA IN INFERMIERISTICA

LA VALUTAZIONE DEL DOLORE NEL NEONATO: REVISIONE DELLA
LETTERATURA

Tesi di Laurea:
GALLI Martina
Matr. 932482

Relatore: Dott. TOMMASI Valentina

Anno accademico 2020-2021

INDICE

RIASSUNTO.....	1
INTRODUZIONE	2
1. Definizione e fisiopatologia del dolore neonatale	2
1.2 Tipologie di dolore nel neonato	3
1.3 Difficoltà nell'individuazione del dolore nei neonati	4
SCOPO	6
MATERIALI E METODI	7
RISULTATI.....	14
DISCUSSIONE	23
CONCLUSIONI.....	25
BIBLIOGRAFIA	26
ALLEGATI	29

RIASSUNTO

Introduzione: studi recenti hanno dimostrato che i neonati sentono dolore e, a causa del loro sistema nervoso immaturo, sono ipersensibili agli stimoli dolorosi. La gestione del dolore neonatale dovrebbe essere valutata tramite metodi oggettivi, validati e adeguati al contesto. Questo migliorerebbe la qualità della gestione del dolore, evitando il rischio che esso venga trattato con un'eccessiva analgesia o non venga trattato affatto.

Scopo: indagare i metodi di valutazione del dolore nei neonati.

Materiali e metodi: è stata eseguita una revisione della letteratura utilizzando le banche dati PubMed, CINAHL e ILISI; gli articoli sono stati scelti prima per titolo, poi per abstract ed infine per full-text.

Risultati: sono stati analizzati 12 articoli per la revisione. I risultati sono stati raggruppati in base ai temi principali individuati, ovvero le scale che valutano il dolore acuto, quelle che valutano il dolore cronico e gli studi che comparano più scale tra loro. Essendo il dolore un'esperienza che influenza più variabili, le linee guida raccomandano l'uso di scale multidimensionali per la valutazione del dolore. Sono state sviluppate numerose scale, poche di esse sono state validate attraverso studi e ancora meno sono state validate in italiano. Inoltre, solo alcune scale sono risultate essere adattabili alle diverse condizioni cliniche nelle quali possono trovarsi i neonati e per tutti i tipi di dolore.

Conclusioni: l'utilizzo di scale validate ed affidabili risulta necessario in un contesto in cui i pazienti non possono esprimere verbalmente le sensazioni dolorose. La valutazione del dolore nel neonato è un problema tuttora aperto; sarebbe necessario ampliare la ricerca a livello nazionale tramite la traduzione e la validazione delle scale già esistenti, in modo da verificarne l'applicabilità al contesto italiano.

Parole chiave: newborns, neonatal, pain management, pain assessment.

INTRODUZIONE

1. Definizione e fisiopatologia del dolore neonatale

Secondo l'ultima definizione del 2020 dell'International Association for the Study of Pain, il dolore viene descritto come “una spiacevole esperienza sensoriale ed emozionale associata a, o che assomiglia a quella associata a, un danno tissutale attuale o potenziale” (International Association for the Study of Pain, 2020).

Diversi decenni fa, si credeva che l'im maturità del sistema nervoso dei neonati li rendesse incapaci di percepire il dolore; tuttavia, le vie nocicettive che rilevano e trasmettono l'informazione della presenza di dolore all'encefalo sono completamente funzionanti dalla ventesima settimana di gestazione, quindi anche il più prematuro dei neonati può provare dolore (Marceau, 2003).

I nocicettori periferici sono connessi tramite fibre nervose periferiche, che consistono in fibre A-delta e C, con il corno dorsale del midollo spinale in via di sviluppo (Hall and Anand, 2005). Durante lo sviluppo, le fibre A-beta, densamente mielinizzate, sembra che trasmettano informazioni nocive alle aree di elaborazione del dolore del midollo spinale (Hall and Anand, 2005). A seguito di lesioni tissutali, mediatori biochimici, come la bradichinina, il calcio, il potassio, la sostanza P e le prostaglandine, attivano i nocicettori delle fibre afferenti A-delta e C; questa attivazione genera un impulso doloroso e, successivamente, stimola la riattivazione dell'infiammazione locale, che si verifica dopo la trasmissione nervosa (Hall and Anand, 2005). Inoltre, l'infiammazione locale può diffondersi ai tessuti circostanti con conseguente allodinia, ovvero percezione di dolore causato da uno stimolo normalmente non doloroso (Hall and Anand, 2005). Il rilascio della sostanza P e di altri neurotrasmettitori attiva gli interneuroni del corno dorsale; i mediatori si propagano sopra e sotto i livelli del midollo spinale, innervando l'area stimolata, causando un aumento dell'eccitabilità delle aree non coinvolte (Hall and Anand, 2005).

I neonati prematuri sperimentano una diminuzione della soglia del dolore ed una risposta al dolore più forte e più lunga, anche ai tessuti circostanti (Hall and Anand, 2005). I neonati da trentasei a quaranta settimane di gestazione e oltre possono modulare il dolore; i neonati prematuri non hanno questa capacità, perché i livelli di espressione della dopamina, serotonina e noradrenalina, importanti mediatori che modulano il dolore, sono ridotti significativamente nel loro midollo spinale e, inoltre, le fibre inibitorie della zona grigia periacqueduttale non rilasciano neurotrasmettitori fino alla quarantaseiesima/quarantottesima settimana gestazionale (Hall and Anand, 2005).

1.2 Tipologie di dolore nel neonato

Il dolore, anche in Terapia Intensiva Neonatale, può essere distinto nei seguenti tipi: il cosiddetto “dolore procedurale”, derivante dalle procedure diagnostiche e terapeutiche eseguite sui neonati, e il dolore correlato ad una malattia, il quale può essere acuto o cronico (Popowicz *et al.*, 2020).

Secondo alcuni studi, i neonati ricoverati in Terapia Intensiva Neonatale subiscono una media di 14 (\pm 4) procedure dolorose al giorno (Lago *et al.*, 2005). Tra queste, il prelievo di sangue dal tallone è la più frequente (Hummel, Lawlor-Klean and Weiss, 2010), ma sono comuni anche il prelievo venoso, il posizionamento di un catetere venoso periferico, la puntura lombare e l’iniezione intramuscolare di vitamina K (Codipietro *et al.*, 2011).

Le procedure possono essere distinte in: quelle che causano dolore lieve, come la venipuntura, la puntura arteriosa e le iniezioni sottocutanee, intramuscolari e il posizionamento di un catetere uretro-vescicale; quelle che causano dolore moderato, come la pulizia bronchiale, la puntura lombare, l’intubazione, la puntura del tallone e la fisioterapia respiratoria; infine, quelle che causano dolore acuto, come l’applicazione di un drenaggio in cavità pleurica e gli interventi chirurgici (Popowicz *et al.*, 2020).

I ricercatori hanno dimostrato che lo stimolo doloroso associato alle procedure, il quale si traduce in una maggiore eccitabilità dei neuroni nocicettivi delle corna dorsali del midollo spinale, accentua la sensibilità del bambino al successivo stimolo doloroso; questa continua ipersensibilità può essere fisiologicamente stressante, in particolare per i neonati pretermine (‘Prevention and Management of Procedural Pain in the Neonate: An Update’, 2016). Procedure stressanti o dolorose possono causare la secrezione di cortisolo e catecolamine, con il conseguente innalzamento immediato della frequenza cardiaca e della pressione arteriosa, una diminuzione della saturazione d’ossigeno, sudorazione palmare o plantare e l’innalzamento della pressione intracranica, responsabile come co-fattore di emorragie intracraniche, soprattutto nei neonati pretermine (Scaramuzza *et al.*, 2013).

L’esposizione al dolore procedurale non trattato è stata collegata ad effetti, sia immediati sia a lungo termine, sullo sviluppo cerebrale e neuronale, sui sistemi di regolazione dello stress e sulla percezione e sensibilità al dolore nei neonati (Orovec *et al.*, 2019). È, quindi, assolutamente necessario che i professionisti utilizzino strumenti efficaci ed efficienti per valutare le sensazioni di dolore nel modo più oggettivo possibile (Sulla *et al.*, 2018).

1.3 Difficoltà nell'individuazione del dolore nei neonati

La valutazione del dolore nei pazienti critici può essere complicata dalla diminuzione della coscienza, dalla gravità della malattia, dalla ventilazione meccanica e l'uso di sedativi, in particolare quando le dosi sono elevate (Sulla *et al.*, 2018).

Per individui senza problemi cognitivi e di età superiore agli otto anni, il *gold standard* per la valutazione del dolore è il self-report (l'autovalutazione), utilizzando scale validate come la scala numerica (NRS) o la scala analogica visiva (VAS); per bambini senza problemi cognitivi, tra i quattro e gli otto anni, sono indicati strumenti come la Faces Pain Scale-Revised (Maxwell, Fraga and Malavolta, 2019).

Essendo i neonati incapaci di esprimersi verbalmente, l'interpretazione del loro dolore avviene tipicamente attraverso l'osservazione di vari comportamenti misurabili ed indicatori fisiologici e contestuali (Gibbins *et al.*, 2014) come: l'espressione facciale, i movimenti del corpo, il pianto, lo stato di eccitazione, la tachicardia, la tachipnea e l'abbassamento della saturazione dell'ossigeno (Hudson-Barr *et al.*, 2002). L'attività facciale è stata considerata il più affidabile e coerente indicatore di dolore tra tutti gli approcci unidimensionali nelle varie situazioni, sia per i neonati a termine sia per quelli prematuri. Le espressioni facciali includono: smorfie, sopracciglia sporgenti e corrugate, occhi strizzati, rughe nasolabiali, labbra aperte e increspate, lingua a coppa, mento tremante e agitazione (Cong *et al.*, 2013). Il pianto è un'altra risposta comune al dolore nei neonati ed è considerato una delle misure più sensibili, ma alcuni bambini pretermine o gravemente malati potrebbero non piangere in modo udibile durante il prelievo da tallone ed altre procedure dolorose, a causa di scarse riserve energetiche o per la presenza del tubo endotracheale; quando il bambino forma la "faccia piangente", è considerato un indicatore importante di dolore in alternativa al pianto udibile (Cong *et al.*, 2013). È stato dimostrato che l'uso dei singoli parametri vitali per la valutazione del dolore è inefficace, a causa dell'incapacità dei neonati di attivare una sostenuta risposta autonoma al dolore e alla presenza di altri fattori, come la ventilazione meccanica e gli interventi farmacologici (Maxwell, Fraga and Malavolta, 2019). I neonati pretermine non sono in grado di mostrare gli indicatori fisiologici e comportamentali del dolore in modo affidabile e specifico come i neonati a termine (Maxwell, Fraga and Malavolta, 2019). Per questo motivo, risultano essenziali scale di valutazione affidabili per la valutazione e la gestione del dolore neonatale e il loro uso è stato fortemente raccomandato dall'American Academy of Pediatrics e da ricercatori internazionali, tra cui l'International Evidence-Based Group for Neonatal Pain ('Prevention and Management of Procedural Pain in the Neonate: An Update', 2016).

Tuttavia, nonostante le scale per la valutazione del dolore neonatale siano disponibili, esse sono raramente utilizzate nella pratica clinica. Secondo risultati emersi da indagini condotte in Francia, Italia, Australia, Regno Unito e Giappone, solo alcuni degli intervistati hanno riferito di utilizzare strumenti per il dolore neonatale (Pölkki *et al.*, 2014). Secondo uno studio di Codipietro *et al.*, sebbene la valutazione del dolore neonatale attraverso le scale standardizzate e convalidate sia raccomandato dal gruppo internazionale evidence-based per il dolore neonatale, dalla Canadian Pediatric Society e dalle linee guida sviluppate dalla Società Italiana di Neonatologia, solo il 33,3% delle Unità di Terapia Intensiva Neonatale usano strumenti di valutazione del dolore validati per procedure invasive minori nella pratica quotidiana; questo valore è notevolmente più alto rispetto al tasso del 6% precedentemente riportato in Australia, ma inferiore al tasso del 68% rilevato in Austria, Germania e Svizzera (Codipietro *et al.*, 2011). Spesso, le cause sono mancanza di conoscenza, incapacità di dare priorità alla gestione del dolore, mancanza di tempo, incertezza sulla validità delle scale disponibili e la preoccupazione che, questi strumenti, possano indagare i riflessi sottocorticali piuttosto che la percezione cosciente del dolore (Akuma and Jordan, 2012). Inoltre, la valutazione del dolore è un processo dinamico tra chi fornisce l'assistenza e il neonato ed è influenzata dalle credenze e dalle esperienze personali e dipende dall'abilità personale dell'infermiere di articolare giudizi clinici; a differenza delle misurazioni, che si riferiscono all'applicazione di uno strumento specifico per quantificare un aspetto fisiologico o comportamentale del dolore, la valutazione coinvolge il giudizio soggettivo, basato sull'osservazione, riguardo la qualità e il significato del dolore del singolo neonato (Gibbins, Stevens and Asztalos, 2003).

SCOPO

Lo scopo dell'elaborato di tesi è quello di indagare i metodi di valutazione del dolore nei neonati.

MATERIALI E METODI

Per raggiungere lo scopo dell'elaborato di tesi, è stata eseguita una revisione della letteratura utilizzando le banche date MEDLINE, attraverso il motore di ricerca PubMed, CINAHL e ILISI.

La ricerca dei documenti è stata eseguita da luglio 2021 ad agosto 2021.

Il quesito di ricerca dal quale si è partiti è: quali sono i metodi di valutazione che meglio indagano il dolore neonatale?

Attraverso la definizione del problema e il metodo PICO, sono state individuate alcune parole di ricerca per elaborare la strategia da attuare nelle varie banche dati:

- P: neonati
- I: dolore
- O: valutazione, monitoraggio

Dopo aver elaborato il PIO, è stata definita la seguente strategia di ricerca:

- 1) nicu OR newborns
- 2) pain
- 3) assessment tools OR assessment method OR assessing
- 4) #1 AND #2 AND #3

Si è scelto di prendere in considerazione tutti gli articoli, in lingua italiana o inglese, che trattassero l'argomento della valutazione del dolore nel neonato.

Il criterio di inclusione considerato è stato la fascia d'età: sono stati inclusi articoli che trattassero del neonato fino ad un mese di vita.

Di seguito vengono riportate le stringhe di ricerca utilizzate nelle banche dati: PubMed: sono state utilizzate 3 stringhe di ricerca differenti per meglio approfondire il problema

((care nicu) OR ("Intensive Care Units, Neonatal"[Mesh])) AND ((tool) OR (scale)) OR (assessment))) AND (pain)

((italy AND (fft[Filter])) AND ((validates scale AND (fft[Filter])) OR (validates scale[MeSH Terms] AND (fft[Filter])) AND (fft[Filter]))) AND ((pain AND (fft[Filter])) OR (pain[MeSH Terms] AND (fft[Filter])) AND (fft[Filter]))) AND (((((((nicu AND (fft[Filter])) OR (neonatal AND (fft[Filter]))) OR (intensive care AND (fft[Filter]))) OR (ICU AND (fft[Filter]))) OR (nicu[MeSH Terms] AND (fft[Filter]))) OR (neonatal[MeSH Terms] AND (fft[Filter]))) OR (intensive care[MeSH Terms] AND (fft[Filter]))) OR (ICU[MeSH Terms] AND (fft[Filter])) AND (fft[Filter]))

((nicu) AND (pain scale)) AND (italy)

CINAHL

((MH "Pain") AND (MH "Intensive Care Unit, Neonatal") AND (("assessment tools") OR ("assessment method") OR ("assessing"))))

Sono stati svolti tre passaggi di scelta riguardanti gli articoli: per titolo, per abstract e per full-text.

Dalla ricerca sulla banca dati PubMed sono emersi 522 articoli, di cui 63 sono stati selezionati per titolo; di questi 63, ne sono stati scelti 27 per abstract ed, infine, 19 per full-text. Dalla ricerca sulla banca dati CINAHL sono emersi 22 articoli, di cui 11 sono stati selezionati per titolo; di questi 11, ne sono stati scelti 5 per abstract ed, infine, 3 per full-text. Alcuni degli articoli trovati (n = 3) sono stati presi in considerazione una volta sola in quanto presenti in entrambe le banche dati.

Inoltre, sono stati reperiti 6 articoli dalla bibliografia di altri studi, 3 articoli dalla ricerca effettuata con la seconda stringa di PubMed, uno con la terza stringa e un articolo da letteratura grigia. Dalla ricerca sulla banca dati ILISI non sono emersi articoli.

In conclusione, sono stati selezionati 33 articoli per full-text, di cui 12 sono stati analizzati per i risultati.

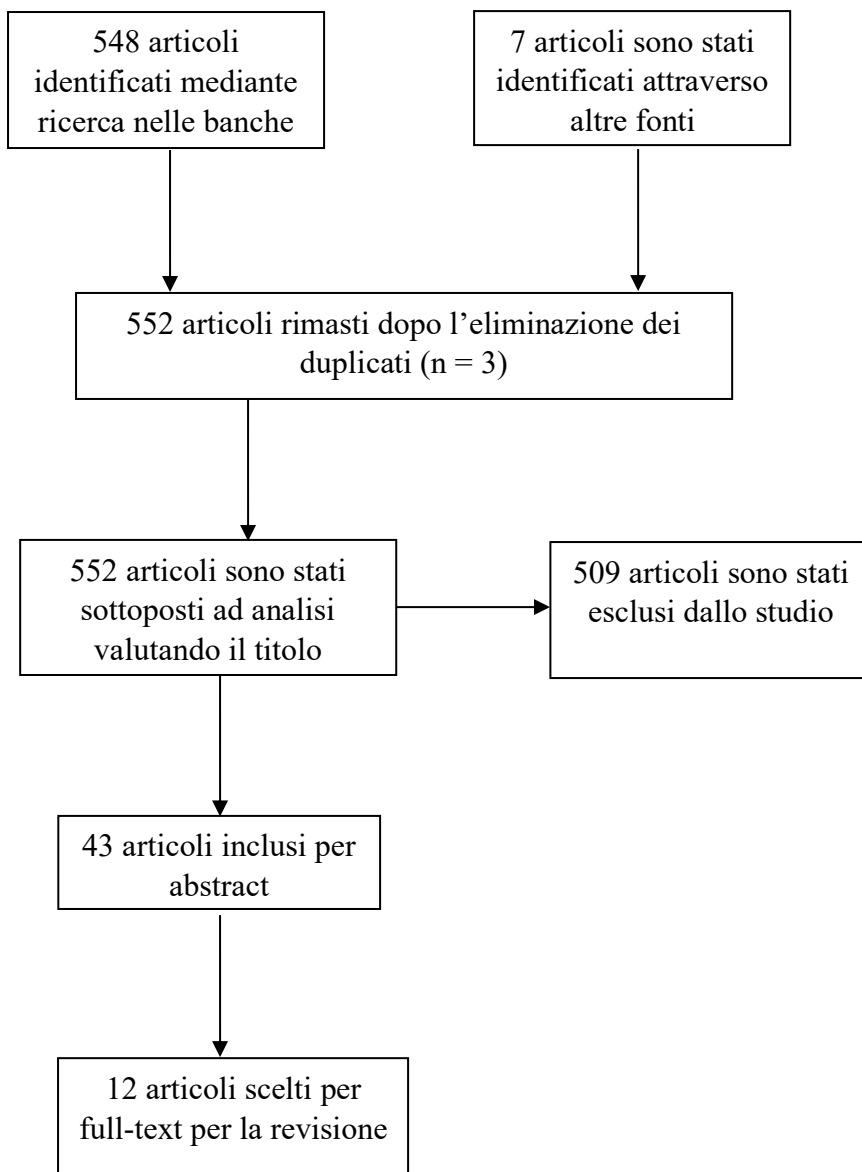


Figura 1: Flow-Chart (Prisma) per la selezione degli articoli della revisione

Di seguito vengono riportate le tabelle, suddivise in tre colonne, con gli articoli scelti per la definizione del problema, l'introduzione e i risultati, posti in ordine cronologico: nella prima colonna sono indicati autore, titolo e anno di pubblicazione; nella seconda colonna il tipo di studio; nella terza colonna la banca dati in cui sono stati trovati gli articoli.

Autore, titolo, anno	Tipo di studio	Banca dati
Hudson-Barr D. et al., Validation of the Pain Assessment in Neonates (PAIN) scale with the Neonatal Infant Pain Scale (NIPS), 2002	Descrittivo di correlazione	PubMed

Gibbins S., Stevens B. and Asztalos E., Assessment and management of acute pain in high-risk neonates, 2003	Opinione di esperti	Bibliografia di altri articoli
Marceau J., Pilot study of a pain assessment tool in the Neonatal Intensive Care Unit, 2003	Pilot study	PubMed
Hall R. W. and Anand K. J. S., Physiology of Pain and Stress in the Newborn, 2005	Overview di contenuti su rivista	Bibliografia di altri articoli
Lago P. et al., Pain management in the neonatal intensive care unit: A national survey in Italy, 2005	Sondaggio nazionale	Bibliografia di altri articoli
Hummel P., Lawlor-Klean P. and Weiss M. G., Validity and reliability of the N-PASS assessment tool with acute pain, 2010	Valutazione prospettica psicometrica, studio randomizzato con crossover	CINAHL
Codipietro L. et al., Analgesic Techniques in Minor Painful Procedures in Neonatal Units: A Survey in Northern Italy, 2011	Sondaggio nel Nord Italia	PubMed
Akuma A. O. and Jordan S., Pain management in neonates: A survey of nurses and doctors, 2012	Sondaggio nel Regno Unito	Bibliografia di altri articoli
Cong X. et al., Pain assessment and measurement in neonates: An updated review, 2013	Revisione aggiornata	Bibliografia di altri articoli
Scaramuzzo R. T. et al., Skin conductance variations compared to ABC scale for pain evaluation in newborns, 2013	Studio quantitativo	PubMed
Gibbins S. et al., Validation of the Premature Infant Pain Profile-Revised (PIPP-R), 2014	Studio cross-over prospettico	PubMed
Pölkki T. et al., Development and preliminary validation of the Neonatal Infant	Sviluppo di uno strumento con analisi psicometrica	PubMed

Acute Pain Assessment Scale (NIAPAS), 2014		
Committee on fetus and newborn and Section on anesthesiology and pain medicine, Prevention and Management of Procedural Pain in the Neonate: An Update, 2016	Linea guida	Bibliografia di altri articoli
Sulla F. et al., A first contribution to the validation of the italian version of the behavioral pain scale in sedated, intubated, and mechanically ventilated paediatric patients, 2018	Studio descrittivo comparativo	PubMed
Maxwell L. G., Fraga M. V. and Malavolta C. P., Assessment of Pain in the Newborn: An Update, 2019	Update di best-practice	PubMed
Orovec A. et al., Assessment and Management of Procedural Pain During the Entire Neonatal Intensive Care Unit Hospitalization, 2019	Studio secondario	PubMed
Popowicz H. et al., Pain scales in neonates receiving mechanical ventilation in neonatal intensive care units – systematic review, 2020	Revisione sistematica	PubMed

Tabella 1: articoli scelti per la presentazione del problema e l'introduzione

Autore, titolo, anno	Tipo di studio	Banca dati
Spence K. et al., A Reliable Pain Assessment Tool for Clinical Assessment in the Neonatal Intensive Care Unit, 2003	Studio prospettico	CINAHL
Marceau J., Pilot study of a pain assessment tool in the Neonatal Intensive Care Unit,	Studio pilota	PubMed

2003		
Belliemi C.V. et al., Development and validation of the ABC pain scale for healthy full-term babies, 2005	Validazione di uno strumento	PubMed
Holsti L. e Grunau R. E., Initial Validation of the Behavioral Indicators of Infant Pain (BIIP), 2007	Studio di coorte	PubMed
Holsti L. et al., Is It Painful or Not?, 2008	Studio quantitativo	PubMed
Hummel P. et al., Validity and reliability of the N-PASS assessment tool with acute pain, 2010	Valutazione psicometrica prospettica, randomizzata, con disegno incrociato	CINAHL
Spasojevic S. and Bregun-Doronjski A., A simultaneous comparison of four neonatal pain scales in clinical settings, 2011	Studio prospettico osservazionale	Letteratura grigia
Polkki T. et al., Development and preliminary validation of the Neonatal Infant Acute Pain Assessment Scale (NIAPAS), 2014	Analisi psicometrica	PubMed
Gibbins S. et al., Validation of the Premature Infant Pain Profile-Revised (PIPP-R), 2014	Studio prospettico cross-over	PubMed
Lundqvist P. et al., Development and psychometric properties of the Swedish ALPS-Neo pain and stress assessment scale for newborn infants, 2014	Studio quantitativo esplorativo per lo sviluppo di uno strumento	PubMed
O'Sullivan A.T. et al., The Validity and Clinical Utility of the COVERS Scale and Pain Assessment Tool for Assessing Pain in Neonates Admitted to an Intensive Care Unit, 2016	Studio quantitativo con analisi psicometrica di due scale	CINAHL
Raffaelli G. et al., EDIN Scale Implemented by Gestational Age for Pain Assessment in	Studio prospettico osservazionale	PubMed

Preterms: A Prospective Study, 2017		
-------------------------------------	--	--

Tabella 2: articoli scelti per la parte di revisione

RISULTATI

In totale, gli articoli analizzati per la revisione sono stati 12.

I risultati per rispondere al quesito dell'elaborato di tesi sono stati raggruppati in tre tabelle, in base ai temi principali individuati: le scale che valutano il dolore acuto, quelle che valutano il dolore cronico e gli studi che comparano più scale tra loro.

Le tabelle sono state suddivise in quattro colonne: nella prima viene riportato l'autore, il titolo e l'anno; nella seconda colonna viene riportato il tipo di studio e il campione; nella terza colonna viene riportato il contenuto, in sintesi, interessante ai fini della risposta allo scopo; nella quarta colonna viene indicato se lo strumento indagato nell'articolo è stato validato in lingua e nel contesto italiano.

Gli articoli sono stati organizzati, all'interno delle tabelle, seguendo un ordine cronologico crescente.

Nella tabella 3 sono stati raggruppati gli articoli che trattano delle scale di valutazione per il dolore acuto:

- Cinque studi valutano scale multidimensionali, le quali si compongono di più indicatori, sia fisiologici che comportamentali; esse sono: Pain Assessment Tool (PAT), Nepean Neonatal Intensive Care Unit Pain Assessment Tool (NNICUPAT), Neonatal Pain, Agitation and Sedation Scale (N-PASS), Neonatal Infant Acute Pain Assessment Scale (NIAPAS) e Premature Infant Pain Profile-Revised (PIPP-R). Ognuna di queste scale si è dimostrata valida ed affidabile nella valutazione del dolore in specifiche tipologie di neonati.
 - a) La scala PAT (allegato 1) è stata sviluppata per neonati a termine che hanno subito un intervento chirurgico ed è composta da 10 parametri: la postura/il tono muscolare, il pianto, la qualità del sonno, le espressioni facciali, il colorito cutaneo, la respirazione, la frequenza cardiaca, la saturazione di ossigeno, la pressione arteriosa e la percezione dell'infermiere; ad ogni parametro viene assegnato un punteggio da 0 a 2; se il punteggio totale è compreso tra 5 e 10, saranno necessari interventi per garantire il comfort del neonato, mentre un punteggio maggiore di 10 indica la necessità di attuare interventi farmacologici per la gestione del dolore (Spence *et al.*, 2005).
 - b) La scala NNICUPAT (allegato 2), specifica per neonati in ventilazione meccanica, utilizza alcuni parametri della scala PAT, ma assegna un punteggio da 0 a 3 per le espressioni facciali, i movimenti corporei e il colorito cutaneo, un punteggio da 0 a 2 per la saturazione di ossigeno, la frequenza cardiaca e la

- percezione dell'infermiere, ed un punteggio da 0 a 1 per la respirazione (Marceau, 2003).
- c) La scala N-PASS è stata costruita per valutare il dolore procedurale in tutti i neonati ed è composta da 5 parametri: il pianto (ed il pianto silente nei bambini intubati), il comportamento, le espressioni facciali, il tono degli arti e i segni vitali; altri punti sono aggiunti in base alla prematurità del neonato: 3 punti se minore di 28 settimane, 2 punti se tra 28 e 31 settimane, 1 punto se tra 32 e 35 settimane e 0 punti se maggiore di 35 settimane, per un totale massimo di 13 punti (Hummel, Lawlor-Klean and Weiss, 2010).
 - d) La scala NIAPAS è rivolta sia a neonati a termine che pretermine ed è composta da 8 parametri: lo stato di coscienza, le espressioni facciali, il pianto, la tensione muscolare, la reazione alla manipolazione, il respiro, la frequenza cardiaca e la saturazione di ossigeno, per un punteggio totale di 18 (Pölkki *et al.*, 2014).
 - e) La scala PIPP-R, utilizzata sia per neonati a termine sia pretermine, indaga 7 parametri: l'età gestazionale, lo stato comportamentale, la frequenza cardiaca, la saturazione di ossigeno, il corrugamento della fronte, lo strizzamento degli occhi e il corrugamento del solco naso-labiale; ai parametri viene dato un punteggio da 0 a 3, per un totale di 21 punti (Gibbins *et al.*, 2014).
- Tre studi valutano scale unidimensionali, composte da un solo tipo di indicatori, generalmente quelli fisiologici; esse sono: Acuteness of the first cry, Burst rhythmicity and temporal Constancy of cry intensity (ABC) e Behavioral Indicators of Infant Pain (BIIP).
- a) La scala ABC (allegato 3) è stata validata per neonati a termine, sani, non intubati e valuta tre componenti del pianto: l'acuità del primo pianto, la ritmicità e la costanza nel tempo dell'intensità del pianto, i quali è possibile valutare grazie al solo uso dell'udito; le componenti A e B vengono valutate con un punteggio pari a 0 o 2, mentre la componente C con un punteggio pari a 0, 1 o 2, per un totale massimo di 6 (Bellieni *et al.*, 2005).
 - b) La scala BIIP (allegato 4) è stata sviluppata per neonati pretermine e valuta diversi parametri, tra cui: il sonno del neonato, cinque movimenti facciali e due delle mani; la scala riesce a distinguere tra stress provocato da procedure non invasive e il dolore provocato dalle procedure invasive, rendendo più semplice la scelta degli interventi per la gestione del dolore (Holsti and Grunau, 2007) (Holsti *et al.*, 2008).

Autore, titolo, anno	Tipo di studio; campione	Contenuto	Validata in Italia
Spence K. et al., A Reliable Pain Assessment Tool for Clinical Assessment in the Neonatal Intensive Care Unit, 2003	Studio prospettico; 144 neonati, 65 pretermine e 79 a termine	I test non hanno mostrato correlazione tra l'età gestazionale e/o le giornate post-operatorie e il punteggio PAT; l'affidabilità tra osservatori si è dimostrata buona e pari a 0.85, con una ripetibilità pari a 3.38; è risultata essere affidabile, mostrando una forte correlazione positiva con la scala CRIES (0.76, $p < 0.001$)	No
Marceau J., Pilot study of a pain assessment tool in the Neonatal Intensive Care Unit, 2003	Studio pilota; 30 neonati ventilati di 28 (± 3.3) settimane di gestazione	La scala NNICUPAT ha dimostrato un'affidabilità tra osservatori pari a 0.88 ($p < 0,01$) prima delle procedure, 0.88 ($p < 0,01$) durante le procedure e 0,48 ($p = 0.153$) dopo le procedure; la correlazione con la scala VAS è risultata pari a 0.825 ($p < 0.01$) durante le procedure e 0.375 ($p < 0.05$) dopo le procedure	No
Bellieni C.V. et al., Development and validation of the ABC pain scale for healthy full-term babies, 2005	Validazione di uno strumento; 90 neonati sani a termine	La scala ABC, a confronto con la scala DAN, ha dimostrato una buona sensibilità ($p = 0.91$) e un'ottima specificità ($p < 0.0001$); α di Cronbach =	Si

		0.77; affidabilità inter-osservatori = 0.83 ed intra-osservatori = 0.85	
Holsti L. e Grunau R. E., Initial Validation of the Behavioral Indicators of Infant Pain (BIIP), 2007	Studio di coorte; 91 neonati pretermine tra la 24° e 31° settimana gestazionale	I test post hoc hanno rivelato che i punteggi BIIP passano da 1.0 (± 1.8) prima della procedura a 5.3 (± 2.6) dopo la puntura da tallone; la correlazione tra la scala BIIP e la scala NIPS è risultata essere moderata ($r = 0.64$, $p < 0.0001$); la scala ha mostrato una coerenza interna pari a 0.82 e un'affidabilità tra osservatori pari a 0.80-0.92	No
Holsti L. et al., Is It Painful or Not?, 2008	Studio quantitativo; 69 neonati pretermine tra la 24° e 32° settimana gestazionale	Durante il prelievo di sangue da tallone, il punteggio BIIP e la frequenza cardiaca media sono risultate essere più alte rispetto al cambio del pannolino (BIIP 5.1 vs 3.1, $p < 0.0001$ e FC 176 vs 168, $p < 0.0001$)	No
Hummel P. et al., Validity and reliability of the N-PASS assessment tool with acute pain, 2010	Valutazione psicometrica prospettica, randomizzata, con disegno incrociato; 42 neonati	Secondo il test Wilcoxon Signed, il punteggio medio del dolore dopo puntura del tallone è di 3.93, mentre quello da procedura falsa è di 0.81 ($z = -6.429$, $p < 0.001$); la correlazione Spearman rho tra la scala N-PASS e PIPP è di 0.743 ($p < 0.001$); l'affidabilità tra osservatori è	No

		0.86	
Polkki T. et al., Development and preliminary validation of the Neonatal Infant Acute Pain Assessment Scale (NIAPAS), 2014	Analisi psicometrica; 34 neonati tra la 23° e 42° settimana gestazionale	Il punteggio NIAPAS aumenta in modo significativo da prima della procedura (3.8 (\pm 2.2)) a durante la procedura (9.2 (\pm 2.7)) e diminuisce dopo la procedura (4.9 (\pm 2.7)); la scala ha dimostrato una forte correlazione positiva con la scala NIPS durante tutte le fasi (durante $r = 0.873$, $p < 0.001$; prima $r = 0.751$, $p < 0.001$; dopo $r = 0.804$, $p < 0.001$); l'affidabilità tra osservatori è risultata essere tra 0.991 e 0.997 (r)	No
Gibbins S. et al., Validation of the Premature Infant Pain Profile-Revised (PIPP-R), 2014	Studio prospettico cross-over; 202 neonati	Il punteggio PIPP-R è risultato essere più alto durante le procedure dolorose (6.7 (\pm 3.0)) rispetto a quelle non dolorose (4.8 (\pm 2.9)) ($p < 0.001$); punteggi più alti sono stati riscontrati nei gruppi di neonati prematuri, sia per le procedure dolorose ($p = 0.003$) sia per quelle non dolorose ($p < 0.001$)	No

Tabella 3: scale per la valutazione del dolore acuto

Nella tabella 4 sono stati raggruppati gli articoli che trattano delle scale di valutazione per il dolore cronico:

- nel primo studio viene validata la scala unidimensionale Astrid Lindgren Pain Scale

Neo (ALPS-Neo) (allegato 5), basata sulla precedente scala ALPS e valida per tutti i neonati; essa è composta da 5 indicatori: le espressioni facciali, il respiro, il tono delle estremità, l'attività di mani e piedi e il livello di attività, ai quali viene assegnato un punteggio da 0 a 2 (Lundqvist *et al.*, 2014).

- nel secondo studio viene validata la scala unidimensionale Échelle de Douleur et d'Inconfort du Nouveau-né 6 (EDIN 6) (allegato 6), la quale permette di valutare il dolore anche nei neonati pretermine, grazie all'aggiunta dell'età gestazionale come sesto parametro; è basata, infatti, sulla valutazione di 6 parametri: le espressioni facciali, i movimenti del corpo, la qualità del sonno, la qualità del contatto con l'infermiere, la consolabilità e l'età gestazionale; ad ogni parametro viene assegnato un punteggio da 0 a 3 ed un punteggio superiore a 6 indica la presenza di dolore (Raffaelli *et al.*, 2017).

Autore, titolo, anno	Tipo di studio; campione	Contenuto	Validata in Italia
Lundqvist P. et al., Development and psychometric properties of the Swedish ALPS-Neo pain and stress assessment scale for newborn infants, 2014	Studio quantitativo esplorativo per lo sviluppo di uno strumento; 18 neonati pretermine	La scala ALPS-Neo ha dimostrato un'affidabilità tra valutatori pari tra 0.62 e 0.81; α di Cronbach 0.95	No
Raffaelli G. et al., EDIN Scale Implemented by Gestational Age for Pain Assessment in Preterms: A Prospective Study, 2017	Studio prospettico osservazionale; 56 neonati	I punteggi > 6 sono risultati il doppio utilizzando la scala EDIN6 rispetto alla scala EDIN, sia nel gruppo < 33 settimane gestazionali (3.3% vs 0.9%, $p = 0.001$) sia nel gruppo 33-37 settimane gestazionali (0.9% vs 0.2%, $p = 0.001$)	Si

Tabella 4: scale per la valutazione del dolore cronico

Nella tabella 5 sono stati raggruppati gli articoli che confrontano più scale di valutazione per il dolore:

- nel primo articolo vengono confrontate 4 scale: Douleur Aigue du Nouveau-né (DAN),

Neonatal Infant Pain Scale (NIPS), Neonatal Pain Assessment Scale (NPAS) e Premature Infant Pain Profile (PIPP).

- a) La scala unidimensionale DAN è stata sviluppata per tutti i neonati e si basa sui seguenti parametri comportamentali: le espressioni facciali, i movimenti degli arti e le espressioni vocali, ai quali vengono dati punteggi da 0 a 3 o da 0 a 4.
 - b) La scala multidimensionale NIPS è composta da 6 parametri, 5 comportamentali e 1 fisiologico: le espressioni facciali, il pianto, la posizione delle braccia, la posizione delle gambe, lo stato di coscienza e il respiro, valutati con un punteggio da 0 a 2 o da 0 a 3.
 - c) La scala multidimensionale NPAS è composta da 10 parametri, 6 comportamentali e 4 fisiologici: il sonno durante l'ora precedente, le espressioni facciali, l'attività motoria spontanea, la consolabilità, il pianto, la frequenza cardiaca, la pressione arteriosa sistolica, la frequenza e la meccanica respiratoria e la saturazione di ossigeno, valutati con un punteggio da 0 a 3.
 - d) La scala multidimensionale PIPP è stata sviluppata in particolare per la valutazione del dolore acuto nei neonati prematuri, ma è adatta anche ai neonati a termine; la scala è composta da 7 parametri, di cui 4 comportamentali (il corrugamento della fronte, lo strizzamento degli occhi e il corrugamento del solco naso-labiale), 2 fisiologici (la frequenza cardiaca e la saturazione di ossigeno) e l'età gestazionale.
 - e) La scala DAN si è dimostrata essere la più facile e semplice da utilizzare. Anche la scala NIPS è risultata valida, ma non precisa, in quanto i punteggi sono di difficile assegnazione. La scala NPAS è risultata essere la più difficile da utilizzare e non sempre è riuscita a rilevare il dolore lieve, mentre la scala PIPP si è dimostrata essere la scala più precisa ed affidabile (Spasojevic and Bregun-Doronjski, 2011).
- nel secondo articolo vengono confrontate le scale COVERS e PAT. La scala PAT (allegato 7) è quella precedentemente descritta, leggermente modificata, mentre la scala multidimensionale COVERS (allegato 8), adatta a tutti i neonati, prende il nome dalle iniziali inglesi dei parametri che valuta: il pianto (Crying), la richiesta di ossigeno (Oxygen requirement), i segni vitali (Vital signs), le espressioni facciali (Expression), il riposo (Resting) ed i segnali di distress (Signaling distress), ai quali viene assegnato un punteggio da 0 a 2. Entrambe le scale sono risultate essere affidabili e valide per la valutazione del dolore acuto nei neonati (O'Sullivan *et al.*, 2016).

Autore, titolo, anno	Tipo di studio; campione	Contenuto	Validata in Italia
<p>Spasojevic S. and Bregun-Doronjski A., A simultaneous comparison of four neonatal pain scales in clinical settings, 2011</p>	<p>Studio prospettico osservazionale; 360 neonati</p>	<p>Dalla condizione di quiete all'inizio della procedura, tutte e quattro le scale hanno mostrato un aumento significativo del punteggio; in particolare, la scala NIPS ha dato il punteggio più alto e la scala PIPP quello più basso; la scala DAN ha mostrato una buona sensibilità, specificità (α di Cronbach = 0.88); anche la scala NIPS ha dimostrato un'alta sensibilità e specificità ($\rho = 0.92-0.97$); la scala PIPP ha il coefficiente di variazione minore (42.7 (± 14.3)), rendendola così la più precisa</p>	<p>No</p>
<p>O'Sullivan A.T. et al., The Validity and Clinical Utility of the COVERS Scale and Pain Assessment Tool for Assessing Pain in Neonates Admitted to an Intensive Care Unit, 2016</p>	<p>Studio quantitativo con analisi psicometrica di due scale; 80 neonati</p>	<p>L'α di Cronbach prima e durante la puntura da tallone è risultata essere rispettivamente 0.74 e 0.78 per la scala COVERS e 0.79 e 0.85 per la scala PAT; le correlazioni di Spearman ρ hanno dimostrato una forte associazione tra i punteggi medi delle scale, sia prima della procedura ($\rho = 0.81$, p</p>	<p>No</p>

		<p>< 0.001) sia durante la procedura ($p = 0.69$, $p < 0.001$ per la scala PAT; $p = 0.75$, $p < 0.001$ per la scala COVERS); il test Kruskal-Wallis non ha rivelato differenze statisticamente significative nei punteggi medi dei gruppi con età gestazionale diversa per entrambe le scale</p>	
--	--	--	--

Tabella 5: articoli che comparano più scale

DISCUSSIONE

La maggior parte degli articoli analizzati per la revisione sono studi quantitativi prospettici o studi osservazionali con analisi psicometrica, i quali si collocano in una posizione medio-alta nella piramide delle evidenze.

Il contesto di applicabilità dei risultati è quello delle Unità di Terapia Intensiva Neonatale, nonché unico contesto presente in tutti gli articoli.

Negli studi analizzati, vengono validate diverse scale di valutazione del dolore tramite il concomitante utilizzo di scale precedentemente validate.

Gli articoli trovati sono stati pubblicati dai primi anni del 2000 fino al 2017, in particolare dal 2010 in poi, a dimostrazione del fatto che, negli ultimi 10 anni, è aumentato l'interesse riguardo al tema della gestione del dolore nei neonati.

Dall'analisi degli articoli è emerso che esistono due tipi di scale per la valutazione del dolore neonatale: scale unidimensionali, che valutano un solo tipo di indicatori, fisiologici o comportamentali, e scale multidimensionali, che combinano entrambi i tipi di indicatori.

Gli indicatori più frequentemente utilizzati per la composizione delle scale sono il pianto, le espressioni facciali, la frequenza cardiaca ed i parametri respiratori. Nelle scale N-PASS, PIPP, PIPP-R ed EDIN6 viene presa in considerazione anche l'età gestazionale come fattore influenzante il dolore, di conseguenza viene indagata nella scala e viene assegnato un punteggio in base alla prematurità del neonato; non tutti gli autori, però, sono concordi nel ritenere che ad un'età gestazionale minore corrisponda una maggior percezione del dolore. Secondo lo studio di Gibbins *et al.* del 2014, tramite l'utilizzo della scala PIPP-R si sono ottenuti punteggi più alti nei gruppi di bambini prematuri rispetto ai punteggi dei gruppi di bambini a termine e ciò indicherebbe una maggior percezione del dolore nei neonati prematuri (Gibbins *et al.*, 2014). Nello studio di O'Sullivan *et al.* del 2016, dove gli autori hanno paragonato i risultati riguardanti il dolore su gruppi di differenti età con l'utilizzo di scale differenti, invece, non sono state trovate differenze statisticamente significative nei punteggi medi dei gruppi con età gestazionale diversa, sia tramite l'utilizzo della scala PAT, sia della scala COVERS (O'Sullivan *et al.*, 2016). Tra le prime scale che sono state create troviamo PAT, DAN, NIPS e PIPP, le quali hanno fatto da base per lo sviluppo delle successive scale di valutazione e grazie alle quali è stato possibile validare le nuove scale create, attraverso il confronto durante l'utilizzo pratico. Essendo il dolore un'esperienza che influenza sia il comportamento sia l'omeostasi del soggetto, le linee guida raccomandano l'uso di scale multidimensionali per un'accurata valutazione delle esperienze dolorose (O'Sullivan *et al.*, 2016). Nel corso degli anni sono state sviluppate numerose scale per la valutazione del dolore nel neonato, poche di esse sono state

validate attraverso studi e ancora meno sono state validate in italiano. Molti degli strumenti scritti negli anni, infatti, sono stati utilizzati solo a scopo di ricerca e per specifici interventi, pertanto la loro affidabilità è dubbia nell'uso clinico (Spence *et al.*, 2005). Inoltre, solo alcune scale sono risultate essere adattabili a più tipologie di neonato contemporaneamente e per tutti i tipi di dolore, da quello acuto a quello cronico. Delle scale analizzate negli articoli, solo N-PASS, NIAPAS, ALPS-Neo, EDIN6, DAN e COVERS sono risultate adatte sia a neonati prematuri sia a termine. Per questi motivi, la valutazione del dolore in Terapia Intensiva Neonatale risulta essere ancora difficoltosa, nonostante sia noto ormai da anni che anche i neonati prematuri possano provare dolore.

Un altro problema che si può verificare e che può causare una mancata valutazione del dolore è che la scala utilizzata non sia di facile comprensione, richieda della formazione precedente alla somministrazione o richieda troppo tempo per essere compilata, rendendola quindi inadatta all'utilizzo giornaliero in reparto. Ne è un esempio la scala NPAS, la quale richiede di valutare il pianto del neonato, ma allo stesso tempo la consolabilità tramite suzione non nutritiva e la rilevazione non invasiva della pressione arteriosa, la quale però altera altri parametri come lo stato di eccitazione del neonato (Spasojevic and Bregun-Doronjski, 2011). Al fine di contribuire all'utilizzo delle scale, è importante che lo staff infermieristico le consideri utili e pratiche (Pölkki *et al.*, 2014).

Tutte le scale indagate negli articoli hanno dimostrato di essere valide ed affidabili per la valutazione del dolore neonatale, ma la maggior parte degli articoli conclude dicendo che, nonostante i buoni risultati ottenuti nello studio, sono necessarie ulteriori ricerche per confermare la validità dello strumento in oggetto. Poiché il dolore è un fenomeno multidimensionale, il metodo più appropriato per la valutazione del dolore è quello di un approccio multidimensionale; pertanto, strumenti multidimensionali ben collaudati sono preferibili e sono particolarmente necessari per la popolazione dei neonati, in quanto il loro dolore ha un alto rischio di essere ignorato (Pölkki *et al.*, 2014). Anche nell'articolo di O'Sullivan A.T. *et al* del 2016, si afferma che le scale migliori per la valutazione del dolore neonatale sembrano essere quelle che valutano parametri sia comportamentali che fisiologici, in quanto porterebbero ad una valutazione più accurata.

Inoltre, è raccomandata la valutazione di entrambi gli indicatori, sia comportamentali che fisiologici, in quanto alcuni neonati pretermine potrebbero avere reazioni opposte nei due campi (Spence *et al.*, 2005).

CONCLUSIONI

Le ricerche scientifiche degli ultimi anni continuano a confermare come i neonati, in particolare quelli pretermine, siano più sensibili agli stimoli nocicettivi rispetto ai bambini più grandi; inoltre, un mancato riconoscimento e trattamento del dolore può portare ad effetti negativi, sia immediati sia a lungo termine, sullo sviluppo cerebrale, sui sistemi di regolazione dello stress e sulla percezione e sensibilità al dolore agli stimoli futuri.

Lo scopo dell'elaborato di tesi era quello di indagare i metodi di valutazione del dolore nei neonati. L'utilizzo di scale validate ed affidabili per la valutazione del dolore risulta necessario in un contesto come quello della Terapia Intensiva Neonatale, dove i pazienti non possono esprimere verbalmente le sensazioni dolorose. Molti degli strumenti attualmente esistenti sono stati studiati tramite scale preesistenti o messi a confronto con esse per determinare quale fosse il più affidabile, ma, per la maggior parte di essi, sono necessari ulteriori studi.

Da tutti gli articoli analizzati si evince come quello della valutazione del dolore nel neonato sia un problema tuttora aperto, a causa della difficoltà nel trovare uno strumento in cui coesistano tutte le caratteristiche ideali per un'ottimale valutazione del dolore: sensibilità, specificità, facilità di comprensione ed utilizzo, applicabilità a tutti i neonati e che indaghi sia il dolore acuto sia quello cronico.

Limite della revisione è l'inesperienza del candidato, sia per quanto riguarda la parte di ricerca nelle banche dati sia per quanto riguarda l'analisi della documentazione reperita.

Durante la ricerca degli articoli, gli studi che riguardassero scale validate in italiano sono risultati essere pochi; pertanto, sarebbe necessario ampliare la ricerca a livello nazionale tramite la traduzione e la validazione delle scale già esistenti, in modo da verificarne l'applicabilità al contesto italiano.

BIBLIOGRAFIA

(Terminology | International Association for the Study of Pain [Internet]. International Association for the Study of Pain (IASP). 2021 [cited 17 August 2021]. Available from: <https://www.iasp-pain.org/resources/terminology/#pain>

Akuma, A. O. and Jordan, S. (2012) 'Pain management in neonates: A survey of nurses and doctors', *Journal of Advanced Nursing*, 68(6). doi: 10.1111/j.1365-2648.2011.05837.x.

Belliemi, C. V. *et al.* (2005) 'Development and validation of the ABC pain scale for healthy full-term babies', *Acta Paediatrica, International Journal of Paediatrics*, 94(10). doi: 10.1080/08035250510039919.

Codipietro, L. *et al.* (2011) 'Analgesic Techniques in Minor Painful Procedures in Neonatal Units: A Survey in Northern Italy', *Pain Practice*, 11(2). doi: 10.1111/j.1533-2500.2010.00406.x.

Cong, X. *et al.* (2013) 'Pain assessment and measurement in neonates: An updated review', *Advances in Neonatal Care*, 13(6). doi: 10.1097/ANC.0b013e3182a41452.

Gibbins, S. *et al.* (2014) 'Validation of the Premature Infant Pain Profile-Revised (PIPP-R)', *Early Human Development*, 90(4). doi: 10.1016/j.earlhumdev.2014.01.005.

Gibbins, S., Stevens, B. and Asztalos, E. (2003) 'Assessment and management of acute pain in high-risk neonates', *Expert Opinion on Pharmacotherapy*. doi: 10.1517/14656566.4.4.475.

Hall, R. W. and Anand, K. J. S. (2005) 'Physiology of Pain and Stress in the Newborn', *NeoReviews*, 6(2). doi: 10.1542/neo.6-2-e61.

Holsti, L. *et al.* (2008) 'Is it painful or not? Discriminant validity of the Behavioral Indicators of Infant Pain (BIIP) scale', *Clinical Journal of Pain*, 24(1). doi: 10.1097/AJP.0b013e318158c5e5.

Holsti, L. and Grunau, R. E. (2007) 'Initial validation of the Behavioral Indicators of Infant Pain (BIIP)', *Pain*, 132(3). doi: 10.1016/j.pain.2007.01.033.

Hudson-Barr, D. *et al.* (2002) 'Validation of the Pain Assessment in Neonates (PAIN) scale with the Neonatal Infant Pain Scale (NIPS).', *Neonatal network : NN*, 21(6). doi: 10.1891/0730-0832.21.6.15.

Hummel, P., Lawlor-Klean, P. and Weiss, M. G. (2010) 'Validity and reliability of the N-PASS assessment tool with acute pain', *Journal of Perinatology*, 30(7). doi: 10.1038/jp.2009.185.

- Lago, P. *et al.* (2005) 'Pain management in the neonatal intensive care unit: A national survey in Italy', *Paediatric Anaesthesia*, 15(11). doi: 10.1111/j.1460-9592.2005.01688.x.
- Lundqvist, P. *et al.* (2014) 'Development and psychometric properties of the Swedish ALPS-Neo pain and stress assessment scale for newborn infants', *Acta Paediatrica, International Journal of Paediatrics*, 103(8). doi: 10.1111/apa.12672.
- Marceau, J. (2003) 'Pilot study of a pain assessment tool in the Neonatal Intensive Care Unit', *Journal of Paediatrics and Child Health*, 39(8). doi: 10.1046/j.1440-1754.2003.00215.x.
- Maxwell, L. G., Fraga, M. V. and Malavolta, C. P. (2019) 'Assessment of Pain in the Newborn: An Update', *Clinics in Perinatology*, pp. 693–707. doi: 10.1016/j.clp.2019.08.005.
- O'Sullivan, A. T. *et al.* (2016) 'The Validity and Clinical Utility of the COVERS Scale and Pain Assessment Tool for Assessing Pain in Neonates Admitted to an Intensive Care Unit', *Clinical Journal of Pain*, 32(1). doi: 10.1097/AJP.0000000000000228.
- Orovec, A. *et al.* (2019) 'Assessment and Management of Procedural Pain During the Entire Neonatal Intensive Care Unit Hospitalization', *Pain Management Nursing*, 20(5). doi: 10.1016/j.pmn.2018.11.061.
- Pölkki, T. *et al.* (2014) 'Development and preliminary validation of the Neonatal Infant Acute Pain Assessment Scale (NIAPAS)', *International Journal of Nursing Studies*, 51(12). doi: 10.1016/j.ijnurstu.2014.04.001.
- Popowicz, H. *et al.* (2020) 'Pain scales in neonates receiving mechanical ventilation in neonatal intensive care units – systematic review', *Journal of Pain Research*. doi: 10.2147/JPR.S248042.
- 'Prevention and Management of Procedural Pain in the Neonate: An Update' (2016) *Pediatrics*, 137(2). doi: 10.1542/peds.2015-4271.
- Raffaelli, G. *et al.* (2017) 'EDIN Scale Implemented by Gestational Age for Pain Assessment in Preterms: A Prospective Study', in *BioMed Research International*. doi: 10.1155/2017/9253710.
- Scaramuzzo, R. T. *et al.* (2013) 'Skin conductance variations compared to ABC scale for pain evaluation in newborns', *Journal of Maternal-Fetal and Neonatal Medicine*, 26(14). doi: 10.3109/14767058.2013.784262.

Spasojevic, S. and Bregun-Doronjski, A. (2011) 'A simultaneous comparison of four neonatal pain scales in clinical settings', *Journal of Maternal-Fetal and Neonatal Medicine*, 24(4). doi: 10.3109/14767058.2010.511342.

Spence, K. *et al.* (2005) 'A reliable pain assessment tool for clinical assessment in the neonatal intensive care unit', *JOGNN - Journal of Obstetric, Gynecologic, and Neonatal Nursing*, 34(1). doi: 10.1177/0884217504272810.

Sulla, F. *et al.* (2018) 'A first contribution to the validation of the italian version of the behavioral pain scale in sedated, intubated, and mechanically ventilated paediatric patients', *Acta Biomedica*, 89(7S). doi: 10.23750/abm.v89i7-S.7945.

ALLEGATI

Allegato 1: Pain Assessment Tool, Spence K. et al., 2003

<i>Parameters</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>2</i>
Posture/tone		Extended Digits widespread Shoulders raised off bed	Flexed and/or tense Fists clenched Trunk guarding Limbs drawn to midline Head and shoulders resist posturing
Cry	No		Yes When disturbed Doesn't settle after handling Loud Whimpering Whining
Sleep pattern	Relaxed		Agitated or withdrawn Wakes with startle Easily woken Restless Squirming No clear sleep/wake pattern Eye aversion "shut out"
Expression		Frown Shallow furrows Eyes lightly closed	Grimace Deep furrows Eyes tightly closed Pupils dilated
Color	Pink, well perfused		Pale/dusky/flushed Palmar sweating
Respirations		Tachypnea At rest	Apnea At rest or with handling
Heart rate		Tachycardia At rest	Fluctuating Spontaneous or at rest
Oxygen saturation	Normal		Desaturation with or without handling
Blood pressure	Normal		Hypo-/hypertension at rest
Nurse's perception	No pain perceived by me		I think the baby is in pain
<p><i>Note.</i> Infants are assessed and scores obtained every 2 to 4 hours. An infant with a score >5 requires comfort measures; >10 requires analgesia dose adjustment.</p> <p>Reprinted with permission of the <i>Australian Journal of Advanced Nursing</i>. Hodgkinson, K., Bear, M., Thorn, J., & Van Blaricum, S. (1994). Measuring pain in neonates: Evaluating an instrument and developing a common language. <i>AJAN</i>, 12(1), 17-22.</p>			

Allegato 2: Nepean Neonatal Intensive Care Unit Pain Assessment Tool, Marceau J., 2003

Table 1 Nepean Neonatal Intensive Care Unit Pain Assessment Tool

Date:
Time:

Facial expression
0 = Normal
1 = Anxious
2 = Anguished
3 = Inert

Body movement
0 = Normal
1 = Anxious
2 = Anguished
3 = Inert

Colour
0 = Normal
2 = Redness or congestion
3 = Pale or grey

Saturation
0 = Normal
2 = Desaturates

Respiration
1 = Tachypnoea

Heart rate
1 = Tachycardia
2 = Fluctuating heart rate

Nurse perception of pain
0 = No
2 = Yes

Table 2 Scoring range and variable description for the Nepean Neonatal Intensive Care Unit Pain Assessment Tool

Facial expression
0 = Relaxed facial expression.
1 = Lips pursed or parted, frowning, narrowed eyes.
2 = Brow bulge, eye squeeze, pronounced naso-labial furrow.
3 = No response to traumatic procedure, gaze avoidance.

Body movement
0 = Relaxed body and limbs.
1 = Uncoordinated jerky movements.
2 = Thrashing of limbs, back arching.
3 = No response to traumatic procedure, limpness or rigidity.

Colour
0 = Normal skin colour.
1 = Redness or congestion
2 = Pallor or mottling of skin.

Respiration
0 = Normal
1 = Tachypnoea

Heart rate
0 = Normal
1 = Tachycardia
2 = Fluctuating heart rate

Nurses perception of pain
0 = No
2 = Yes

Allegato 3: ABC, Bellieni C.V. et al., 2005

Item		Score
1st cry acuteness	No	0
	Yes	2
Burst rhythmicity	No	0
	Yes	2
Constancy	No cry or only a brief moan	0
	Not constant, but more than a brief moan	1
	Constant	2

Allegato 4: Behavioral Indicators of Infant Pain, Holsti L. e Grunau R. E., 2007

	TIME								
	SITUATION [e.g. Post-op; Procedure (e.g. suction, blood work, IV start)]								
SCORE	STATE								
0	Deep Sleep								
0	Active Sleep								
0	Drowsy								
0	Quiet Awake								
1	Active Awake								
2	Agitated/Crying								
	FACE								
1	Brow bulge								
1	Eye squeeze								
1	Naso-labial furrow								
1	Horizontal mouth stretch								
1	Taut tongue								
	HAND								
1	Finger splay								
1	Fisting								
	TOTAL SCORE								
NOTES									
Heart Rate (no change, increase, decrease)									
O ₂ Saturation (no change, increase, decrease)									
Environmental Support									
Analgesia									
Sedation Given									

Allegato 5: Astrid Lindgren Pain Scale Neo, Lundqvist P. et al., 2014

	0	1	2
FACIAL EXPRESSION	Peaceful	Distressed expression May grimace slightly	Distressed expression, may cry Chin drop
BREATHING PATTERN	Calm effortless breathing	Slightly strained breathing Breathing pauses	Strained breathing Fast breathing Apneas
TONE OF EXTREMITIES	Normal tone	Varied tone	Tense or flacid
HAND/FOOT ACTIVITY	Relaxed	Slightly clenched May try to grasp Hand on face	Tightly clenched Fingers/toes spread Flaccid
LEVEL OF ACTIVITY	Calmly awake Calmly asleep	Occasional motor restlessness	Persistent motor restlessness Exhausted

Allegato 6: Échelle de Douleur et d'Inconfort du Nouveau-né 6, Raffaelli G. et al., 2017

Item	Description	Score
(1) Facial activity	Relaxed facial activity	0
	Transient grimaces with frowning, lip purse, and chin quiver	1
	Frequent grimaces, lasting grimaces	2
	Permanent grimaces resembling crying or blank face	3
(2) Body movements	Relaxed body movements	0
	Transient agitation, often quiet	1
	Frequent agitation but can be calmed down	2
	Permanent agitation with contraction of fingers and toes and hypertonia of limbs or infrequent, slow movements and prostration	3
(3) Quality of sleep	Falls asleep easily	0
	Falls asleep with difficulty	1
	Frequent, spontaneous arousals, independent of nursing, restless sleep	2
	Sleepless	3
(4) Quality of contact with nurses	Smiles, attentive to voice	0
	Transient apprehension during interactions with nurses	1
	Difficulty communicating with nurses. Cries in response to minor stimulation	2
	Refuses to communicate with nurses. No interpersonal rapport. Moans without stimulation	3
(5) Consolability	Quiet, total relaxation	0
	Calms down quickly in response to stroking or voice or with sucking	1
	Calms down with difficulty	2
	Disconsolate. Sucks desperately	3
(6) Postmenstrual age	Gestational age > 37 wks	0
	Gestational age 33–37 wks	1
	Gestational age < 33 wks	2

Allegato 7: The Modified Pain Assessment Tool and Covers Scale, O’Sullivan A.T. et al, 2016

Parameters	0	1	2
The modified Pain Assessment Tool (PAT)			
Posture/tone	Relaxed Normal Some flexion	Extended Digits widespread Trunk rigid Limbs abducted Shoulders raised off bed	Flexed and/or tense Fists clenched Trunk guarded Limbs drawn to midline Head/shoulders resist posturing
Cry	No	Yes Consolable Can be settled	Yes When disturbed Does not settle after handling Loud Whimpering Whining
Sleep pattern	Relaxed	Easily woken	Agitated or withdrawn Wakes with startle Restless Squirming No clear sleep/wake pattern Eye aversion or “shut out”
Expression	Relaxed Normal	Frown Shallow furrows Eyes lightly closed	Grimace Deep furrows Eyes tightly closed Pupils dilated
Color	Pink, well perfused	Occasionally mottled or pale	Pale/dusky/flushed Palmar sweating
Respirations	Normal baseline rate	Tachypnea At rest	Apnea At rest/with handling
Heart rate	Normal baseline rate	Tachycardia At rest	Fluctuating Spontaneous/at rest
Oxygen saturation	Normal	Fleeting desaturation	Desaturation with/without handling
Blood pressure	Normal	Fluctuates with handling	Hypo-/hypertension at rest
Nurse perception	No pain perceived by me	I think the baby has pain only with handling	I think the baby is in pain

Allegato 8: COVERS, O’Sullivan A.T. et al, 2016

Crying	No	High pitched or visibly crying	Inconsolable or difficult to soothe
Oxygen requirement	None At baseline O ₂ Breathing comfortably	Less than 30% Increase less than 20% Change in breathing pattern	More than 30% Increase more than 20% Significant change in breathing pattern
Vital signs	HR and/or BP WNL for age or at baseline No apnea or bradycardia or at baseline	HR and/or BP increase less than 20% of baseline Increase in frequency of apnea and bradycardia	HR and/or BP increase more than 20% of baseline Increase in frequency and severity of apnea and bradycardia
Expression	None Facial muscles relaxed	Grimace Minimal-moderate brow bulge Eye squeeze Nasolabial furrow	Grimace/grunt Moderate-maximum brow bulge Eye squeeze Nasolabial furrow
Resting	Sleeping most of the time	Wakes at frequent intervals—fussy	Constantly awake (even when not disturbed)
Signaling distress	Relaxed	Arms/legs flexed or extended “Time-out signalse	Flailing Arching