



UNIVERSITAT
ROVIRA I VIRGILI

Memòria Tècnica

Sistema Automàtic de Suport a la

Valoració del Dolor en Nounats

Prematurs

Presentat per la Dra. Montserrat García Martínez

Departament d'Infermeria

Universitat Rovira i Virgili

Taula de contingut

A. INFORMACIÓ GENERAL.....	3
TÍTOL DEL PROJECTE.....	3
BREU DESCRIPCIÓ	3
B. DESCRIPCIÓ DEL PROJECTE	6
OBJECTIUS.....	6
JUSTIFICACIÓ	7
TASQUES I PERIODIFICACIÓ	10
EQUIP DE TREBALL.....	10
ANTECEDENTS DEL PROJECTE A LA URV	11
RESULTATS ESPERATS DEL PROJECTE.....	12
PRESSUPOST	12
C. POTENCIAL EMPRESARIAL	13
INDICADORS.....	13
IMPACTE ECONÒMIC.....	16
BENEFICIARIS/MERCAT.....	16
D. COL·LABORACIONS	17
EMPRESES COL·LABORADORES	17
ALTRES UNIVERSITATS I/O CENTRES TÈCNICS COL·LABORADORS	17
BIBLIOGRAFIA I REFERÈNCIES.....	17

A. Informació general

Títol del projecte

Sistema Automàtic de Suport a la Valoració del Dolor en Nounats Prematurs.

Breu descripció

En la pràctica clínica quotidiana, els infants estan sotmesos, en diverses ocasions, a procediments diagnòstics o terapèutics dolorosos, que van acompanyats d'una situació d'estrès i patiment, tant per a l'infant com per als progenitors i el professionals sanitaris. El dolor pot ser conseqüència de la pròpia patologia d'ingrés, o bé pot ser degut a processos invasius que es realitzen a les institucions sanitàries. És evident que no tots els pacients poden fer notar que estan patint dolor, ja sigui per privació de les capacitats comunicatives, o bé per la pròpia edat del pacient. Nosaltres ens centrem en els nounats prematurs ja que ha existit una falsa creença en què els nounats no percebien dolor ja que el sistema nerviós central no s'havia desenvolupat satisfactòriament. Cal recordar que els nociceptors (encarregats de percebre l'estímul dolorós) apareixen a la sisena setmana de gestació, la mielinització (encarregada de la transmissió de l'impuls dolorós) s'inicia a partir de la vintena i acabant a la trentena setmana de gestació. Les vies de transmissió dolorosa estan presents a partir de la 24a setmana de gestació.

La principal diferència entre un infant i un adult és que el sistema inhibitori descendent és immadur fins als dotze primers dies de vida i, en definitiva, fins els primers vint / vint - i - quatre dies.¹

Per mitjà d'aquest projecte volem dissenyar i implementar una eina informàtica que avalui el dolor que puguin experimentar els nounats prematurs. Per a fer-ho possible, usarem màquines de monitorització com la

de la figura 1 que permetran prendre mesures fisiològiques (tensió arterial, freqüència cardíaca, etc.).

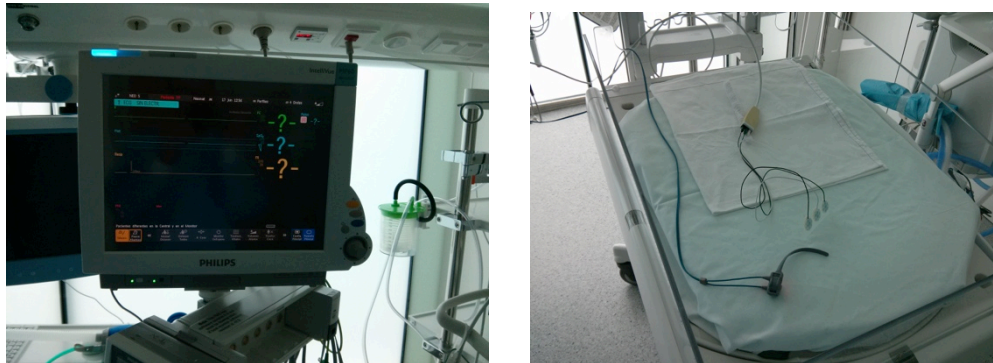


Figura 1. Sistema de monitorització per a nounats.

D'altra banda, la informàtica ens podrà permetre analitzar paràmetres conductuals (com per exemple, les característiques del plor o el moviment del nounat dins la incubadora).

Finalment, els sistemes intel·ligents usaran els models existents d'escala de valoració del dolor per a emetre un valor del dolor que està sentint el nounat, de forma automàtica i en temps real. Aquesta eina, permet l'optimització dels recursos humans que serien necessaris per fer una monitorització individualitzada i en temps real dels nadons, alhora que facilita un registre d'aquest valor de dolor.

El projecte es realitza dins un estudi corresponent a una tesi doctoral co-dirigida per una professora del Departament d'Infermeria i un professor del Departament d'Enginyeria Informàtica i Matemàtiques. En aquest sentit, la part de recerca no forma part del present projecte i les accions per a les quals es demana suport són per a la implementació i prova dels resultats de recerca que vagin sorgint en el transcórrer de l'acció de recerca per part del doctorand.

En la figura 2 s'il·lustra el sistema que es vol implementar.

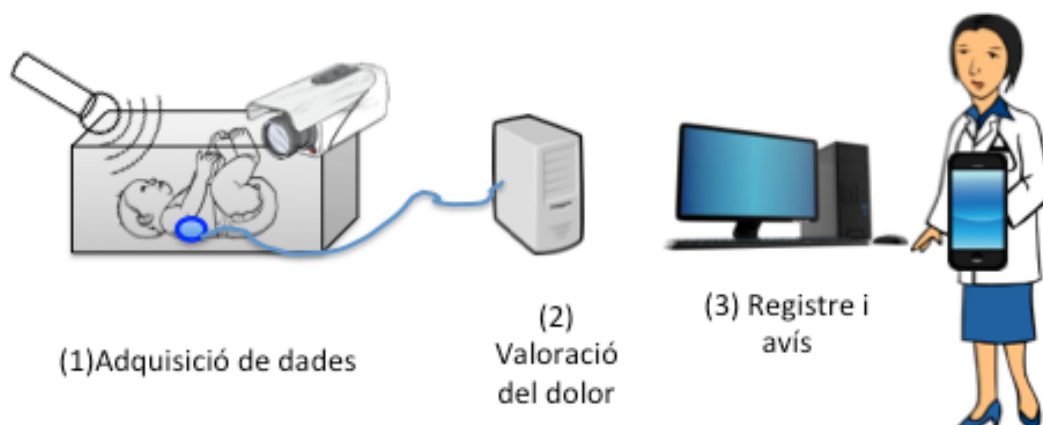


Figura 2. Esquema del sistema a implementar.

En la figura hi ha el subsistema d'adquisició de dades (1), el subsistema de valoració del dolor (2) i el subsistema de registre i avís (3). Cadascuna d'aquestes parts té unes funcionalitats concretes:

- El subsistema d'adquisició de dades comprèn diferents tecnologies que permeten recollir variables per a poder avaluar el dolor. En general, es tracta de paràmetres purament fisiològics (tensió arterial, freqüència cardíaca i concentració d'oxigen en sang) que són comuns i habituals en les escales de valoració del dolor que emprèn paràmetres fisiològics. D'altra banda, es contempla poder implementar sistemes complementaris que adquireixin variables conductuals.
- El subsistema de valoració del dolor rep les variables dels diferents nònats registrats al sistema i emet una valoració del dolor en temps real. Tot i que no és un objectiu del projecte, aquest subsistema podria rebre dades provinents de dispositius remots (per exemple, ubicats a casa del pacient).
- Per últim, el sistema de registre i avís s'encarrega de desar els valors dels paràmetres recollits pel sistema d'adquisició de dades, el valor de dolor i altra informació. També facilita la gestió de pacients (altes i baixes) registrats al sistema. Finalment, el sistema es pot programar

per emetre avisos (si escau a un dispositiu mòbil) si algun dels paràmetres supera un determinat llindar.

B. Descripció del projecte

Objectius

Els objectius del projecte són els següents:

- Implementar un programari que permeti la valoració del dolor en nounats prematurs, a partir de les dades del sistema de monitorització i les escales de dolor més comunes i adients.
- Implementar un programari de gestió de pacients que interactuï amb el sistema anterior (subsistema de registre i avís), així com amb d'altres sistemes complementaris i permeti la confecció d'un registre de dolor durant l'estada del pacient a la institució sanitària. Aquest programari podrà avisar al dispositiu mòbil del professional sanitari si el dolor supera un llindar determinat.
- Dissenyar i, si escau, implementar, dos sistemes d'adquisició de dades complementaris (a saber, un per a anàlisi del plor i un altre per a detecció del moviment del nounat) per poder afegir variables al sistema de monitorització. Es considera que aquestes dues components poden ser analitzades per a complementar l'avaluació del dolor en nounats prematurs. De fet, hi ha bibliografia al respecte² i, en principi, sols caldrà implementar els sistemes de processat de senyal i visió artificial que escaigui.
- Fer una prova pilot en una institució sanitària que permeti validar el funcionament del sistema.

Justificació

Creiem que el nounat prematur és menys sensible al dolor? Pel fet de no poder manifestar verbalment el dolor, s'associa que aquest és gairebé inexistent?

Gràcies al pensament crític i a la investigació s'ha pogut observar que aquesta tendència ha anat evolucionant, experimentant un canvi que a l'actualitat esdevé una millora més eficaç a fi efecte d'avaluar el dolor i, consegüentment poder-lo tractar. Són diverses les eines que abasteixen als professionals però l'objectiu és ambiciós i alhora difícil per a trobar la solució.

Pels motius descrits anteriorment, pel plantejament que adquireix aquest projecte i pel desenvolupament que es mostra posteriorment, s'adquireix la convicció d'aportar una millora en el dolor en totes les seves vessants.

La valoració objectiva del dolor és difícil pel component de subjectivitat que té. Addicionalment presenta una dificultat sobreafegida si aquest no és pot verbalitzar, en el cas per exemple, dels nounats. Les respostes objectives al dolor del nadó s'han pogut descriure amb les manifestacions de plor, expressions facials, l'actitud, la resposta motora corporal, taquicàrdia, taquipnea, hipertensió, hiperhidrosi, midriasi, pal·lidesa, tensió muscular, disminució de la tensió d'oxigen, hiperglucèmia, augment de cortisol, catecolamines, endorfines, aldosterona...

Les manifestacions descrites anteriorment han ideat dos models per a la mesura del dolor. Aquelles escales les quals les variables que la componen són els paràmetres conductuals únicament, i les escales que introdueixen paràmetres fisiològic - conductuals.

Les escales d'avaluació del dolor que únicament es basen en canvis en el comportament són³ la Neonatal Facial Coding System (NFCS), la Infant Body Coding System (IBCS), la Neonatal Infant PainScale (NIPS), la Pain assessment in Neonates (PAIN), la Liverpool Infant Distress Scale (LIDS), la Modified

Behavioural Pain Scale, la Children's Hospital of Eastern Ontario Pain Scale (CHEOPS), la Neonatal Assessment of Pain Inventory (NAPI), la Behavioural pain score i finalment la Clinical Scoring System.

Les escales d'avaluació del dolor que combinen les alteracions fisiològiques i canvis del comportament són les que es descriuen a continuació:

- CRIES⁴: Escala de valoració del dolor postoperatòria. Inclou els paràmetres de plor, necessitat per a mantenir saturacions per sobre del 95%, Augment de les constants vitals (freqüència cardíaca i tensió arterial), l'expressió facial i els períodes de son.
- COMFORT Scale⁵: Escala postoperatòria emprada per a la valoració del dolor amb els ítems conductuals tals com el d'alerta, facilitat per consolar, resposta respiratòria, plor, moviments físics, to muscular i tensió facial; els ítems referents a la resposta fisiològica són la freqüència cardíaca i la tensió arterial.
- PIPP (Premature Infant Pain Profile)⁶: Escala multidimensional la qual inclou l'edat gestacional. Cada indicador es valora amb una puntuació de 0 a 3. S'observa al prematur en un instant determinat i posteriorment es realitzen dues valoracions del dolor en un temps comprès entre 15 i 30 segons. Els paràmetres que es valoren són l'edat gestacional, el comportament i les dades tals com la freqüència cardíaca, la saturació d'oxigen, la força labial superior i la dels ulls.
- SUSAN GIVEN BELL⁷: Escala composta per deu variables les quals sis pertanyen a valors conductuals (son, expressió facial, activitat motora espontània, to, consol i plor) i quatre a valors fisiològics (freqüència cardíaca, pressió arterial, freqüència respiratòria i saturació d'oxigen). L'escala comprèn un rang de puntuació de 0 a 20 punts classificant com una puntuació menor de 4 absència de dolor, una puntuació entre 5 i 8 dolor moderat i un valor major de 9 dolor intens.

Finalment amb els recursos descrits anteriorment s'aconseguirà **la responsabilitat d'evitar el sofriment i proporcionar a les persones el màxim confort possible**. Els professionals d'infermeria participen activament en la disminució del dolor ja sigui per la seva valoració, l'administració de fàrmacs analgèsics, el control dels efectes secundaris d'aquests fàrmacs i l'aplicació de mesures no farmacològiques per disminuir el dolor i l'estrès de l'infant. Des de temps ençà, han estat diversos els investigadors els quals han intentat fer front al dolor, ja sigui en la seva manera de conèixer-lo o combatent contra ell ⁸⁻⁹. No obstant, el registre del dolor com a cinquena constant vital no és una realitat en l'àmbit neonatal, sent una mancança en el sistema protocolaritzat d'avaluació del nadó¹⁰.

Innovació en la pràctica professional. Aquest projecte s'emmarca dins l'era tecnològica del segle XXI com un repte per a la mesura del dolor. Un dels puntals d'aquest estudi serà indagar com l'aprenentatge automàtic, i, més concretament la intel·ligència artificial, poden contribuir a fer possible més eficientment aquesta inclusió del dolor com a cinquena constant vital.

Aplicabilitat futura de la investigació. Finalitzat l'estudi experimental, es registrarà un segell de patent per tal d'exportar el model a altres institucions sanitàries que manifestin l'interès per aplicar dit sistema o a empreses de fabricació de tecnologia de monitorització, ja sigui a l'estat espanyol com a altres països a nivell internacional.

Tasques i periodificació

La periodificació de les diferents tasques s'emmarca dins una planificació de dotze mesos a partir de la concessió del projecte.

Tasca	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11	M12
Analitzar la documentació i les possibilitats de programació del sistema Philips MP20 i sistema de recollida de dades ixcellence.												
Disseny i implementació d'un sistema de programari passarel·la entre el sistema de monitorització i el sistema d'avaluació del dolor.												
Disseny i implementació d'un sistema avaluador del dolor a partir d'una o varies escales d'ús habitual.												
Validació del sistema avaluador del dolor en un entorn de laboratori.												
Validació del sistema avaluador del dolor en un entorn real.												
Disseny i implementació d'un sistema que analitzi el plor del nounat i n'extregui informació rellevant, per a ser enviada al sistema avaluador del dolor.												
Disseny i implementació d'un sistema que analitzi el moviment del nounat i n'extregui informació rellevant, per a ser enviada al sistema avaluador del dolor.												
Integrar els sistemes complementaris de plor i moviment al sistema avaluador del dolor i provar-lo en un entorn real.												
Elaboració d'una ponència per a un congrés o article de revista detallant tot el sistema.												

Equip de treball

Dra. Montserrat García Martínez (investigadora principal)

Professora titular en el Dep. D'Infermeria de la Universitat Rovira i Virgili.
 Experta en Infermeria Infantil i Documentació.

Sr. Josep Oriol Casanovas Marsal

Diplomat en Infermeria per la Universitat Rovira i Virgili, postgraduat en Atenció Prehospitalària Urgent per la Universitat Rovira i Virgili, màster en Infermeria d'Urgències Hospitalàries per la Universitat de Barcelona i màster

en Atenció Integral al Malalt Crític i Emergències per la Universitat de Barcelona.

Candidat a PhD en Ciències de la Infermeria en la línia d'investigació "intervenció interdisciplinària en el dolor crònic". Experiència professional acreditada com a infermer assistencial des del 2007 als Serveis d'Urgències. Hospital Universitari Sant Joan de Reus.

Dr. Antoni Martínez Ballesté

Professor agregat del departament d'Enginyeria Informàtica i Matemàtiques de la Universitat Rovira i Virgili. Expert en seguretat informàtica i aplicació de la intel·ligència artificial a la seguretat i a la privadesa.

Dr. Agusti Solanas Gómez

Professor lector del departament d'Enginyeria Informàtica i Matemàtiques de la Universitat Rovira i Virgili. Expert en seguretat, sistemes intel·ligents i visió artificial.

Dr. Domènec Puig Valls

Professor titular d'universitat del departament d'Enginyeria Informàtica i Matemàtiques de la Universitat Rovira i Virgili. Expert en visió artificial, processat de senyal i tractament amb sistemes intel·ligents.

L'equip es complementarà amb dos o tres estudiants del grau d'Enginyeria Informàtica i/o Telemàtica, els quals duran a terme la programació de les diferents parts del sistema.

Antecedents del projecte a la URV

Actualment la Universitat Rovira i Virgili disposa d'una unitat per a l'estudi i el tractament del dolor anomenada Algos:. Les línies de recerca que disposen són el dolor infantil, e-Dolor, Factors associats al dolor crònic i la discapacitat,

tractaments per a les persones amb dolor crònic i l'avaluació de les persones amb dolor.

Resultats esperats del projecte

Amb aquest projecte el què es vol assolir és obtenir un registre de la variable del dolor als nounats prematurs ingressats a les unitats de cures intensives neonatals. Mitjançant l'aprenentatge automàtic i, més concretament la intel·ligència artificial, s'aconseguirà obtenir paràmetres que suposarien un millor control d'aquesta variable i així poder garantir un tractament més eficaç i individualitzat. A més a més, el paràmetre del dolor, en la seva oscil·lació depenent de la patologia del nounat prematur ingressat a la institució sanitària, pot variar de tal manera que es pot un avís o sistema d'alarma quan els límits de dolor puguin ésser perjudicials per al nadó.

A partir del registre de la variable del dolor es podrà concloure la introducció d'aquesta com a cinquena constant vital juntament amb la de tensió arterial, freqüència cardíaca, freqüència respiratòria i temperatura, tal i com aconsella la Joint Commission on Accreditation of Healthcare Organizations (JCAHO) i que posteriorment es detalla més àmpliament.

Pressupost

Algunes de les tasques descrites impliquen feines de programació. Malgrat que el disseny del programari i sistemes d'informació corren a càrrec dels professors experts en informàtica de l'equip de treball, la implementació d'aquests la duran a terme estudiants de darrer curs d'Enginyeria Informàtica o Telemàtica. En aquest sentit es contempla dins el pressupost el poder becar tres estudiants per tal que treballin en el projecte.

D'altra banda, serà convenient poder adquirir maquinari per als sistemes complementaris (d'anàlisi de moviment i de plor).

Finalment, es reserva una part del pressupost per a l'assistència a un congrés.

Concepte	Import
Micròfon digital de precisió amb connexió USB	200€
Càmera IP que permeti mode nocturn	300€
Altres maquinari/programari informàtic	500€
Beca per a tres estudiants de treball fi de grau, informàtics o telemàtics	12000€
Despeses de difusió, assistència a congressos...	2000€

C. Potencial empresarial

Indicadors

Actualment a l'estat espanyol existeixen 189 hospitals amb atenció pediàtrica dels quals 100 ofereixen atenció a prematurs amb un pes inferior a 1500 grams¹¹. Aquestes institucions sanitàries són: Hospital Universitario Príncipe de Asturias (Alcalá de Henares), Fundació Hospital Alcorcón, Hospital General Universitari d'Alacant, Hospital Torrecárdenas (Almería), Hospital Universitari Infanta Cristina (Badajoz), Hospital de Cruces (Baracaldo), Hospital de la Santa Creu i Sant Pau (Barcelona), Clínica Quirón (Barcelona), Clínica Corachán (Barcelona), Hospital Universitari Vall d'Hebron (Barcelona), Hospital Clínic (Barcelona), Institut Universitari Dexeus (Barcelona), SCIAS Hospital de Barcelona (Barcelona), Hospital de Basurto (Bilbao), Hospital General de Yagüe (Burgos), Hospital San Pedro de Alcántara (Càceres), Hospital Universitari Puerta del Mar (Cádiz), Hospital General de Castelló, Hospital de la Cruz Roja de Ceuta, Complejo Hospitalario de Ciudad Real, Complejo Hospitalario Reina Sofía (Córdoba), Hospital General Virgen de la Luz (Cuenca), Hospital Sant Joan de Déu (Esplugues de Llobregat), Hospital de Fuenlabrada, Hospital Universitario de Getafe, Hospital de Cabueñes (Gijón), Hospital Dr. Josep Trueta (Girona), Hospital Virgen de las Nieves (Granada), Hospital General de Guadalajara, Hospital Juan Ramón Jiménez (Huelva), Complejo Hospitalario Ciudad de Jaén, Hospital General de Jerez (Jerez de la Frontera), Hospital Juan Canalejo (La Coruña), Hospital Materno-Insular (Las Palmas), Hospital Severo Ochoa (Leganés), Complejo Hospitalario de León, Hospital San Millán (Logroño),

Complejo Hospitalario Xeral-Calde (Lugo), Hospital Montepíncipe (Madrid), Hospital Santa Cristina (Madrid), Clínica Ruber Internacional (Madrid), Clínica Nuestra Señora de Belén (Madrid), Hospital Universitario Gregorio Marañón (Madrid), Hospital Universitario 12 de Octubre (Madrid), Clínica La Zarzuela (Madrid), Sanatorio de San Francisco de Asís (Madrid), Hospital Universitario La Paz (Madrid), Hospital Universitario San Carlos (Madrid), Complejo Hospitalario Carlos Haya (Málaga), Complejo Asistencial Son Dureta (Mallorca), Hospital Comarcal (Melilla), Hospital de Mérida (Badajoz), Hospital de Móstoles, Hospital Universitario Virgen de la Arrixaca (Murcia), Hospital General S.V.S. Vega Baja (Orihuela), Complejo Hospitalario de Ourense Cristal Piñor, Hospital Central de Asturias (Oviedo), Clínica Universitaria de Navarra (Pamplona), Hospital Virgen del Camino (Pamplona), Hospital del Bierzo (Ponferrada), Hospital Universitario de Puerto Real, Consorci Hospitalari del Parc Taulí (Sabadell), Hospital Clínico Universitario de Salamanca, Hospital Donostia (San Sebastián), Hospital Universitario Marqués de Valdecilla (Santander), Complejo Hospitalario de Santiago (Santiago de Compostela), Hospital General de Segovia, Hospital Virgen del Rocío (Sevilla), Hospital Nuestra Señora de Valme (Sevilla), Hospital Virgen Macarena (Sevilla), Hospital Universitari Joan XXIII (Tarragona), Hospital Universitario de Canarias (Tenerife), Hospital Mútua de Terrassa, Hospital Virgen de la Salud (Toledo), Hospital Clínic Universitari (Valencia), Hospital Universitari La Fe (Valencia), Hospital Casa de Salut (Valencia), Hospital Doctor Peset Aleixandre (Valencia), Hospital 9 de Octubre (Valencia), Hospital Universitari de Valladolid, Hospital del Río Ortega (Valladolid), Complejo Hospitalario Xeral-Cies (Vigo) y Hospital Miguel Servet (Zaragoza).

Sinèrgicament les pròpies institucions sanitàries han creat les denominades unitats del dolor, on a l'estat espanyol n'existeixen 183¹⁶ i que es distribueixen per comunitats autònomes (Andalusia: 23, Aragó: 4, Astúries: 2, Illes Canàries: 7, Cantàbria: 2, Castella la Manxa: 4, Castella i Lleó: 12,

Comunitat Valenciana: 22, Extremadura: 4, Galícia: 14, La Rioja: 1, Madrid: 25, Múrcia: 5, Catalunya: 48, Navarra: 1 i País Basc: 6). Malgrat el nombre creixent de les Unitats de Dolor encara la prevalença de dolor crònic a Espanya es situa a l'11% de la població¹⁷.

A finals de la dècada dels 90, la Joint Commission on Accreditation of Healthcare Organizations (JCAHO) va publicar uns estàndards on va exigir que la valoració de dolor fos considerada com a cinquena constant vital juntament amb la mesura de la tensió arterial, la freqüència cardíaca, la freqüència respiratòria i la temperatura, i, que fos valorada durant l'estada hospitalària del pacient. Posteriorment, el col·legi d'anestesisistes d'Austràlia i Nova Zelanda va realitzar una declaració on concloïa que el pacient té dret pal·liar el dolor, té el dret a ser cregut, té dret a una avaluació i a un tractament adequat, el dret a que es registrin periòdicament els resultats de l'avaluació del dolor, el dret a ser atesos per professionals sanitaris amb la deguda informació i experiència en l'avaluació i el tractament del dolor, el dret a a unes estratègies adequades i eficaces per al control del dolor, el dret a rebre educació sobre les alternatives existents per a un tractament eficaç del dolor en cada cas en particular i el dret a una planificació adequada per a disminuir el dolor en finalitzar l'estada hospitalària i rebre l'alta dels cuidatges immediats¹⁸.

Incidint en la població pediàtrica, el 2013 el Servei d'Anestesiologia Pediàtrica de l'Hospital Universitari La Paz de Madrid publicà¹⁹ que el dolor pediàtric als hospitals espanyols era d'un 41.2%, on el 24.9% pertanyia a la intensitat de dolor moderat – intens (6 a 9) en repòs. Majoritàriament, un 82.7%, les causes atribuïbles a l'experimentació d'aquest dolor eren amb la realització de processos invasius dolorosos els quals s'executaven sense cap tipus d'analgèsia.

Observant-se que gairebé la meitat de la població pediàtrica que realitza una estada hospitalària sofreix alguna experiència dolorosa, ja sigui per la seva patologia d'ingrés o pels processos invasius que es realitzen a les institucions sanitàries (puncions lumbars, inserció de catèters perifèrics endovenosos, sondatges vesicals, ventilació mecànica no invasiva, cateterització de catèters umbilicals...) es recomana que el dolor s'instauri com a constant vital en el registre d'infermeria, obtenint-se així un avaluació, un maneig eficaç i alhora una disminució d'aquest a fi efecte de reduir el patiment de l'infant.

Impacte econòmic

Actualment existeixen algunes empreses dedicades a la fabricació de monitors multiparamètrics. Els hospitals publiquen a concurs l'oferta segons necessitats de la institució sanitària i segons els objectius que tingui. El centre adjudica l'empresa on desenvoluparà el sistema de monitoratge.

Algunes de les empreses dedicades a aquesta finalitat tant a nivell estatal, com a nivell internacional són: Philips®, General Electrics®, Dräger®, Schiller®, Mindray®, Smiths Medical®, Heyer®, Siare®, Cardioline®, Meber®, Spacelabs Healthcare®, Zoll®, Weinmann Medical Technology®, Fukuda Denshi®, Huntleigh®, Haux Live - Support®, Sorin Group®, Penlon®, Midmark®, Allengers®, TSE®, Primedic®, Criticare Systems®, Bionics Corporation®, Digicare Biomedical Technology®, Lutech®, Infium®, Osypka Medical®, Instramed®, Mediana®, Üzümcü®, Shenzen Bestman Instrument Co. Ltd®, etc.

Beneficiaris/Mercat

Tal i com s'ha descrit anteriorment amb el nombre d'institucions sanitàries a l'estat espanyol, les unitats de dolor existents i les recomanacions de la Joint Commission on Accreditation of Healthcare Organizations (JCAHO), els centres hospitalaris podrien gaudir d'aquest nou sistema prèviament implementat amb un grau d'experimentalitat superat satisfactòriament obtenint una avaluació del dolor contínua a les Unitats de Cures Intensives

Neonats amb la finalitat de minimitzar el sofriment a l'infant ingressat i així mateix disminuir l'estrès dels progenitors.

D. Col·laboracions

Empreses col·laboradores

Existeixen dos centres sanitaris candidats per a dur a terme l'experimentalitat pendents d'assignació.

La primera institució sanitària és l'Hospital Universitari de Sant Joan que pertany dins del grup Sagessa S.A.M. de Reus i és hospital comarcal (nivell 2B) de referència per a les comarques del Baix Camp i del Priorat.

La segona institució sanitària és l'Hospital Universitari Joan XXIII que està inclosa dins de l'Institut Català de Salut i és hospital de referència (tercer nivell) al Camp de Tarragona.

Altres universitats i/o centres tècnics col·laboradors

No s'hi contemplen.

Bibliografia i referències

1. Banús - Gasol E. Cruz - Hernández M. 27.4. Dolor: Diagnòstico, prevención y tratamiento. En: Cruz - Hernández M. Tratado de pediatría. Madrid: Ergon; 2011. p. 2331 - 2338.
2. Runefors P, Arnbjörnsson E, Elander G, Michelsson K. Newborn infant's cry after heel-prick: analysis with sound spectrogram. Acta Paediatrica. 2000; 89: 68 - 72.
3. Canton Arenas M.A, Vélez González F.M. Dolor en neonatos. Revista Mexicana de Algología; 2006: 4(9): 16 - 24.
4. Susan W. Krechel, JudyBildner. CRIES: a new neonatal postoperative pain measurement score. Initial testing of validity and reliability. Pediatric Anesthesia.1995; 5 (1): 53 - 61.

5. Monique van Dijk, Josien B de Boer, Hans M Koot, Dick Tibboel, Jan Passchier, Hugo J Duivenvoorden. The reliability and validity of the COMFORT scale as a postoperative pain instrument in 0 to 3-year-old infants. *Pain*. 2000; 84(2 – 3): 367 – 377.
6. Stevens B, Johnston C, Petryshen P, Taddio A. Premature infant pain profile: Development and initial validation. *Clinical Journal of Pain*. March 1996; 12 (1): 13 – 22.
7. Vilamil González A, Ríos Gutiérrez M, Bello Pacheco M, López Soto N, Pabón Sánchez I. Valoración del dolor neonatal: una experiencia clínica. *Aquichan*. Octubre 2007; 7(2): 120 – 129.
8. Fernández – Torres B, Márquez C, de las Mulas M. Dolor y enfermedad: evolución histórica I. De la Prehistoria a la Ilustración. 1999; 6: 281 – 291.
9. Fernández – Torres B, Márquez C, de las Mulas M. Dolor y enfermedad: evolución histórica II. Del siglo XIX a la actualidad. 1999; 6: 368 – 379.
10. Reinoso Barbero F. Prevalencia del dolor en los pacientes pediátricos hospitalizados en España. *Revista Española de Anestesiología y Reanimación*. 2013.
11. Perapoch López J, Pallás Alonso C.R, Linde Sillo M^a.A, Moral Pumarega M^a.T, Benito Castro B, López Maestro M *et al*. Cuidados centrados en el desarrollo. Situación en las unidades de neonatología de España. *Anales de Pediatría*. 2006; 64 (2): 132 – 139.