

Cervello sotto controllo con le fibre ottiche

Politecnico di Milano e Clinica Mangiagalli impegnati nel progetto europeo "BabyLux"

Diminuire il rischio di lesioni cerebrali sui nati prematuri dal 25% al 20%, riducendo il numero di bambini con disabilità di oltre 1.000 all'anno: è l'obiettivo di "BabyLux", un progetto nato per tenere sotto controllo lo stato clinico cerebrale dei bambini nati prematuri, con un alto livello di precisione. A portarlo avanti, con un finanziamento complessivo di oltre 4 milioni di euro (per il 50% dall'Unione europea), un gruppo di nove partner di Italia, Spagna, Germania e Danimarca tra i quali Politecnico e Fondazione Politecnico di Milano, ICFO - Institute of Photonic Sciences di Barcellona, Region Hovedstaden di Copenhagen e Fondazione IRCCS Cà Granda Ospedale Maggiore Policlinico Milano.

MICRO SONDA — L'obiettivo dell'iniziativa è di realizzare un'apparecchiatura di dimensioni adatte agli spazi ristretti delle incubatrici che ospitano i bambini nati prima della scadenza naturale. Attraverso lo strumento, i neonatologi potranno misurare con estrema accuratezza lo sviluppo del cervello del neonato e verificare quanto ossigeno sia realmente presente nella corteccia cerebrale, oltre a controllare la regolarità del flusso sanguigno. I risultati di questa analisi forniranno un valido strumento di prevenzione per ridurre le possibili, gravi complicanze successive.

TECNOLOGIE FOTONICHE — «Utilizzeremo le tecnologie fotoniche, in particolare secondo tecniche sviluppate qui al Politecnico di Milano e a Barcellona — spiega Alessandro Torricelli, professore associato del Dipartimento di Fisica del Politecnico di Milano, coordinatore del progetto BabyLux —. Entrambe sfruttano il fatto che la radiazione ottica nell'intervallo del rosso e del vicino infrarosso, quindi lunghezze d'onda che vanno dai 600 ai 1000 nanometri, ha la capacità di penetrare in profondità nei tessuti umani, perché in questa regione dello spettro l'assorbimento da parte dell'acqua e del sangue è relativamente basso e quindi la luce penetra anche se non la vediamo. Penetrando, può poi essere assorbita dai costituenti dei tessuti. In particolare misureremo le variazioni di emoglobina ossigenata e deossigenata. Tipicamente quando il cervello svolge dei compiti, si attiva una risposta neuronale, associata perciò a fenomeni elettrici. Si attiva anche un metabolismo: i neuroni consumano energia e quindi c'è un sistema di richiamo di energia sotto forma di flusso sanguigno che va a riportare ossigeno nelle zone neuronali interessate dalla stimolazione».

FIBRE OTTICHE — La misurazione avviene attraverso una sonda di fibre ottiche. «La sonda si appoggia sulla testa del bambino, a una distanza di un paio di centimetri, e un'altra fibra ottica raccoglie la luce — racconta Torricelli —. La luce penetra all'interno dello scalpo, supera l'osso, raggiunge la corteccia cerebrale e poi viene riemessa, grazie al fenomeno della diffusione della luce: un po' come la luce che illumina un bicchiere di latte. La procedura non è invasiva, utilizza potenze molto basse, sotto il milliwatt, quindi minore di quella di un classico puntatore laser da presentazione». Pericoli o effetti collaterali? «La radiazione ottica vicino all'infrarosso è assolutamente innocua — risponde —, le misure possono essere ripetute più volte anche nella stessa giornata, quindi non c'è nessun rischio legato a radiazioni ionizzanti».

LA TEMPISTICA — Il progetto durerà tre anni. «Nei primi due vogliamo costruire un nuovo prototipo che metta insieme queste due tecnologie, sviluppate a Milano e a Barcellona. Altri 6 mesi serviranno per completare le carte o per un'eventuale ritardo nella costruzione dello strumento». Gli ultimi sei riguarderanno la sperimentazione sul campo, alla Clinica Mangiagalli di Milano e al Rigshospitalet di Copenhagen diretto dal professor Gorm Greisen che da anni si occupa dell'argomento.

TEST SUL CAMPO — «Assieme al Rigshospitalet di Copenhagen — precisa Monica Fumagalli, dirigente medico U.O. Neonatologia e Terapia Intensiva Neonatale Fondazione IRCCS Cà Granda Ospedale Maggiore Policlinico Milano —, il nostro ruolo è di testare questa apparecchiatura nelle diverse situazioni cliniche che siamo abituati a gestire con il neonato, per provarne l'affidabilità della rilevazione e la sicurezza e l'utilizzo quindi l'applicabilità nell'ambiente neonatologico». A che punto siete? «Siamo nella fase di elaborazione del progetto clinico, quindi in quali scenari applicarlo proprio per testarne la validità — risponde la neonatologa —, poi sarà sottoposto ai comitati etici dei vari Paesi. In questa fase stiamo collaborando allo sviluppo della tecnologia dando i requisiti che sono poi compatibili con l'uso clinico, in termini di dimensioni dell'apparecchio, applicabilità sul neonato e poi negli ultimi sei mesi ci sarà la fase di test. La possibilità di monitorare in modo continuo e in continuo l'ossigenazione e l'emodinamica cerebrale nei neonati pretermine ci consentirà di allargare le nostre conoscenze, con la possibilità di prevenire il danno neurologico che, non raramente, si accompagna alla nascita pretermine».

I NUMERI - Il progetto BabyLux nasce dall'analisi di dati preoccupanti sulla crescita delle nascite premature e dall'esigenza di ridurre possibili complicanze cliniche sul bambino. Secondo una ricerca del 2012 curata, tra gli altri, dall'Organizzazione Mondiale della Sanità, The Global Action Report, ogni anno sono 15 milioni i bambini che nascono prematuri. Di questi 1,1 milioni muoiono per complicazioni legate alla nascita pretermine. Tuttavia, la maggior parte delle nascite pretermine avviene in Africa e Asia, paesi nei quali la mortalità è molto più elevata rispetto all'Europa. L'80% dei bambini prematuri nascono tra la 32 e la 37 settimana di gestazione e la maggior parte di loro potrebbe sopravvivere con un'assistenza sanitaria adeguata. I bambini più prematuri (nati a meno di 28 settimane dalla gestazione) e quindi esposti a maggior rischio rappresentano invece lo 0,5% di tutti i neonati. Una percentuale che, tradotta in numero, equivale a più di 25.000 casi ogni anno in Europa. Questi bambini hanno un alto rischio di morte, circa il 20%. In genere rimangono in terapia intensiva per diverse settimane e poi in ospedale per 2-3 mesi prima di andare a casa. Ma uno su quattro cresce con qualche tipo di handicap, soprattutto a causa di lesioni cerebrali.