

# La valutazione della bilirubina transcutanea in un ambulatorio pediatrico: perché no?

LAMBERTO REGGIANI

Pediatra di famiglia, Pediatria di Gruppo, Imola

*Il "perché no" risiede nel costo dell'apparecchiatura, che peraltro è ormai entrata nell'uso corrente anche ospedaliero per il controllo dell'evoluzione della bilirubinemia. Il suo uso per il neonato dimesso entro o prima delle 48 ore è comunque ben giustificato per la pediatria di gruppo.*

La tendenza attuale di molti reparti ospedalieri di Ostetricia e Ginecologia è di praticare la cosiddetta dimissione precoce del neonato a termine sano. Pur non essendoci un accordo generale sul termine "precoce" (e considerando che alcuni preferiscono denominarla "dimissione appropriata" per identificare che trattasi comunque di una dimissione relativa a situazioni ben identificate dall'assenza di patologie materne o neonatali, strettamente relativa al neonato a termine e vincolata alla presa in carico del pediatra del territorio entro un tempo concordato), si identifica con tale termine una dimissione a 48 ore di vita compiute.

Molte aziende sanitarie locali hanno siglato accordi con i pediatri di famiglia (PdF) in modo tale che la presa in carico del bambino da parte del pediatra sul territorio si effettui, nei casi sopraddetti, entro 2-3 giorni dalla dimissione.

Il PdF può quindi trovarsi ad affrontare alcune problematiche fondamentali correlate alla dimissione precoce:<sup>1</sup>

1. Un dotto di Botallo pervio può mascherare per 48 ore alcune cardiopatie che potrebbero subire un brusco aggravamento alla chiusura spontanea dello stesso dopo la dimissione (cuore

## TRANSCUTANEOUS BILIRUBIN MEASUREMENT IN A PAEDIATRIC AMBULATORY: WHY NOT?

*(Medico e Bambino 2008;27:634-638)*

### Key words

*Transcutaneous bilirubin, Paediatric ambulatory*

### Summary

*Many family Paediatricians are engaged in projects on the early discharge of apparently healthy neonates and they must frequently estimate the bilirubin level in the newborns with jaundice. But the estimation of the bilirubin level by visual inspection of the skin is not reliable. The transcutaneous bilirubin measurement through the new devices is a non-invasive, painless and reliable method to determine the bilirubin level and its increment in the first days after birth. The new transcutaneous bilirubin devices are different for costs, calibration needs and use possibilities in children of different races. Every paediatrician should evaluate the best device for his work during daily activity.*

sinistro ipoplasico, coartazione aortica grave).

2. Le iperammoniemie sono alcune delle malattie metaboliche che possono manifestare i loro danni dopo le prime 24 ore di vita (ma anche molto più tardi) in seguito all'assunzione di proteine nella dieta.

3. L'ittero non emolitico (cosiddetto fisiologico) del neonato presenta un picco a 2-3 giorni di vita ed è più evidente nei neonati che non si alimentano adeguatamente, mentre l'ittero grave (c.d. patologico) ha un picco più tardivo.

Relativamente a quest'ultimo punto, è necessario sottolineare che spesso il pediatra ambulatoriale si trova nella difficoltà di stimare la gravità di un ittero, determinando una significativa richiesta di controlli del tasso di bilirubina presso il secondo livello di assistenza ospedaliero.

È stato valutato, in un lavoro pubblicato su *Pediatrics* nel 1998, che l'ittero ha rappresentato il 51% delle cause di riammissione ospedaliera su ben 30.000 neonati dimessi prima della settantaduesima ora<sup>2</sup>. Fortunatamente,



Figura 1. Il modello di Bilitest GB 77 attualmente in uso presso la nostra Pediatria di Gruppo a Imola.



Figura 2. Il più recente modello di Bilitest attualmente in commercio: il GB 77L.

pur essendo l'ittero uno dei problemi più frequenti osservati nei neonati, solo circa il 5% dei nati a termine sviluppa concentrazioni di bilirubina serica superiore a 12,9 mg%, un valore ancora lontano dal rischio. Tuttavia, i prelievi di sangue intero dal tallone per il controllo della bilirubina vengono praticati frequentemente e la procedura è dolorosa, richiede tempo e può presentare qualche rischio. Del resto la stima

del livello di bilirubina sulla valutazione "a vista" del colorito cutaneo non è ritenuta affidabile (l'elevato tasso di emoglobina presente nel sangue neonatale può mascherare in parte l'iperbilirubinemia).

La misurazione transcutanea della bilirubina si è quindi imposta negli ultimi anni per la sua facilità d'uso, l'assenza di fastidio e dolore e per la ripetibilità utile nella gestione dei neonati dopo la loro dimissione dall'ospedale<sup>3</sup>.

La verifica ripetuta inoltre del tasso di bilirubina transcutanea è fondamentale nella prevenzione del kernicterus (patologia scomparsa in America prima dell'introduzione della dimissione precoce), tornato a essere una complicanza da non trascurare dopo alcune significative segnalazioni (22 casi in nati a termine negli anni 1991-1995 in America)<sup>4</sup>.

Un caso di kernicterus è stato segnalato anche in Italia in un neonato a termine, dimesso a 77 ore con una bilirubina di 8,6 mg% e severamente peggiorato nelle giornate successive<sup>5</sup>.

Negli anni '80 sono iniziati i primi studi sull'utilizzo dei cosiddetti bilirubinometri transcutanei nel neonato. Negli anni 2000 ne sono stati commercializzati dei nuovi modelli che, pur utilizzando per il funzionamento lo stesso principio fisico, differiscono fra loro per alcune caratteristiche tecniche: tipo di lampada, sensore di luce riflessa ecc..

Vediamone alcuni:

Il **Bilicheck** (Respironics Inc., Murrysville, Pennsylvania) ha dimostrato in vari lavori, valori di accuratezza e precisione della misurazione della bilirubina transcutanea pari alle valutazioni standard di laboratorio. Uno studio multicentrico, coordinato dal prof. Rubaltelli nel 2001<sup>6</sup>, ha concluso che il Bilicheck può essere usato non solo come prova di screening, ma come un vero e proprio sostituto della determinazione della bilirubina serica totale. Tuttavia questo bilirubinometro richiederebbe, secondo le indicazioni dei produttori, di essere calibrato prima di ogni utilizzo con una sistema di calibrazione (BiliCal Calibration Tips) che utilizza materiale gravato da un certo costo. Molti utilizzatori, però,

hanno riferito che fino a circa 15 misurazioni possono essere effettuate senza ricorrere alla calibrazione, determinando una significativa riduzione dei costi di gestione, ma tale affermazione non ha riscontri scientificamente validati<sup>7</sup>.

Il **Chromatics Colormate III** (Chromatis Color Science International Inc., New York, NY) richiede (per una determinazione della stima della bilirubina transcutanea) una variazione del colorito cutaneo del neonato a confronto di una misurazione eseguita obbligatoriamente entro le prime 30 ore dalla nascita.

Il **JM-103 Jaundice Meter** (Minolta/Hill-Rom Air-Shields) è molto semplice nel suo utilizzo e la possibilità di ripetere la misurazione della bilirubina transcutanea frequentemente riduce sensibilmente la probabilità di errore.

Con la stessa semplicità di utilizzo è stato approntato il **Bilitest GB 77** (Bertocchi Srl Elettromedicali, Cremona), il bilirubinometro che da 4 anni utilizziamo all'interno della nostra Pediatria di Gruppo a Imola (Figura 1). Si tratta di un analizzatore della bilirubina transcutanea che non richiede materiale di consumo a perdere e non necessita di ulteriori accessori per la calibrazione che potrebbero incidere sul costo finale.

Il modello che attualmente utilizziamo (Bilitest GB 77) è precedente all'ultimo nato (**Bilitest GB 77L**, Figura 2), caratterizzato da un'estetica più gradevole e un miglioramento delle performance tecniche.

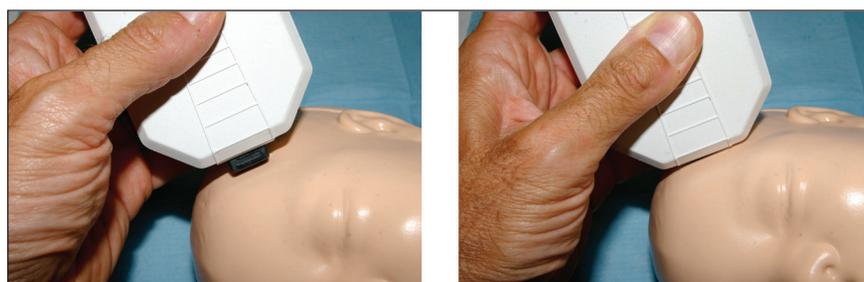
Il dispositivo è portatile, completamente automatico, e analizza il livello di iperbilirubinemia nei neonati attraverso un metodo transcutaneo non invasivo, semplicemente toccando con una leggera pressione l'epidermide del bambino (fronte o sterno) con un sensore ottico: la misurazione avviene automaticamente (Figure 3 e 4).

Prima dell'uso (per il modello GB 77) si calibra l'apparecchio appoggiando il sensore a 2 filtri ottici già previsti nella confezione che identificano il corretto range di misurazione del Bilitest.

Il processo di misurazione sul neonato dura al massimo 2 secondi e i va-



**Figura 3.** È sufficiente appoggiare con una leggera pressione il sensore ottico alla cute della fronte (o dello sterno) del neonato per ottenere immediatamente sul display il valore della bilirubina transcutanea.



**Figura 4.** Più in dettaglio, l'abbassamento del sensore ottico (necessario per il funzionamento del bilirubinometro) che si ottiene con una leggera pressione. Per ogni test ripetiamo la misurazione più volte, considerando come valido il valore di bilirubina più elevato che si ripete con maggiore frequenza.

lori di bilirubina rilevati sono immediatamente visualizzati sul display dell'apparecchio ed espressi attraverso 2 differenti unità di misura selezionabili. L'apparecchio è palmare e di piccole dimensioni, è alimentato da pile stilo, non impiega materiale monouso (la testa ottica dello strumento a contatto con la cute del neonato può essere trattata con qualsiasi liquido disinfettante e/o sterilizzante).

Il funzionamento tecnico del Bilitest è il seguente: il raggio di luce, emesso dalla sorgente luminosa, attraversa la cute del neonato e la sua porzione riflessa viene valutata da un analizzatore ottico caratterizzato da due canali, ognuno dei quali è costituito da un filtro ottico ad alta precisione e da un fotodiode. La luce nella cute del paziente è assorbita anche dall'emoglobina e dalla melanina; per ridurre al minimo questo margine di errore, il bilirubinometro presenta un analizzatore che permette la differenza e la correzione dei coefficienti di assorbimento della lunghezza d'onda della luce riflessa.

Recentemente<sup>8</sup>, il gruppo di neonatologi dell'Ospedale Universitario di

Careggi (Firenze) ha analizzato il funzionamento del Bilitest GB 77L su 301 neonati di 32 o più settimane di gestazione, confrontando la sua valutazione della bilirubina transcutanea con quella della bilirubina serica valutata per un sottogruppo con un analizzatore di gas ematici equipaggiato con un'unità

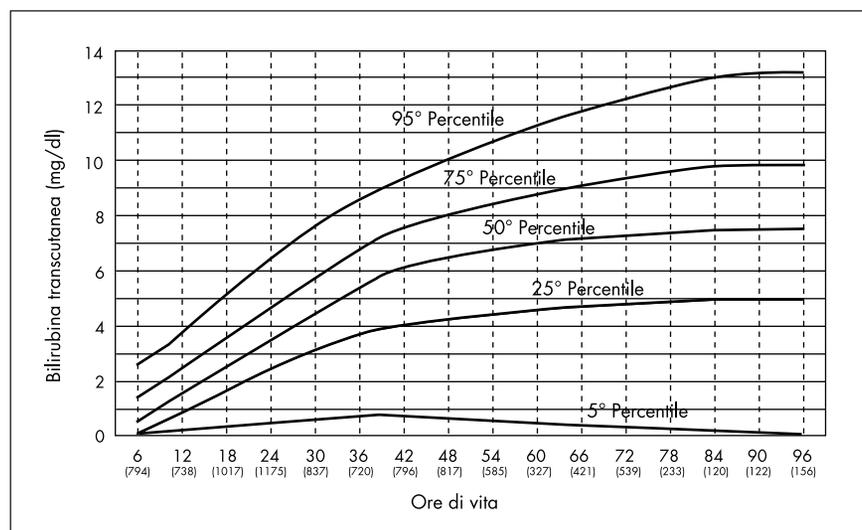
spettrofotometrica per la determinazione di emoglobina e bilirubina (ABL 735), e per un secondo sottogruppo con un analizzatore standard di bilirubina da laboratorio (GB 13/A). Le conclusioni del lavoro sono promettenti: gli Autori ritengono che con l'utilizzo del Bilitest si possa, in una popolazione di bambini di razza caucasica, ridurre del 90% il ricorso alla determinazione della bilirubina con puntura dal tallone, avendo ottenuto buone correlazioni fra la valutazione della bilirubina transcutanea del Bilitest e quella della bilirubina ematica dei sistemi di laboratorio a confronto.

I vantaggi del bilirubinometro transcutaneo Bilitest sono:

- il costo non elevatissimo (prezzo di listino: 6800 euro; prezzo di vendita intorno ai 4000 euro);
- l'assenza di materiale di consumo per la calibrazione;
- la facilità d'uso che consente una ripetibilità dell'esame senza limiti.

Tuttavia, due sono i problemi che sono stati riscontrati dagli autori del lavoro:

1. La tendenza a sottostimare i valori di bilirubina, specie quando quelli ematici erano superiori a 13 mg%, determinando la necessità comunque di un prelievo ematico quando la fototerapia o l'exanguino-trasfusione devono essere considerati. Infatti, quando i metodi



**Figura 5.** Diagramma dei percentili dei valori di bilirubina transcutanea in nati a termine ( $\geq 35$  settimane di gestazione) a seconda delle ore di vita (da voce bibliografica 10).

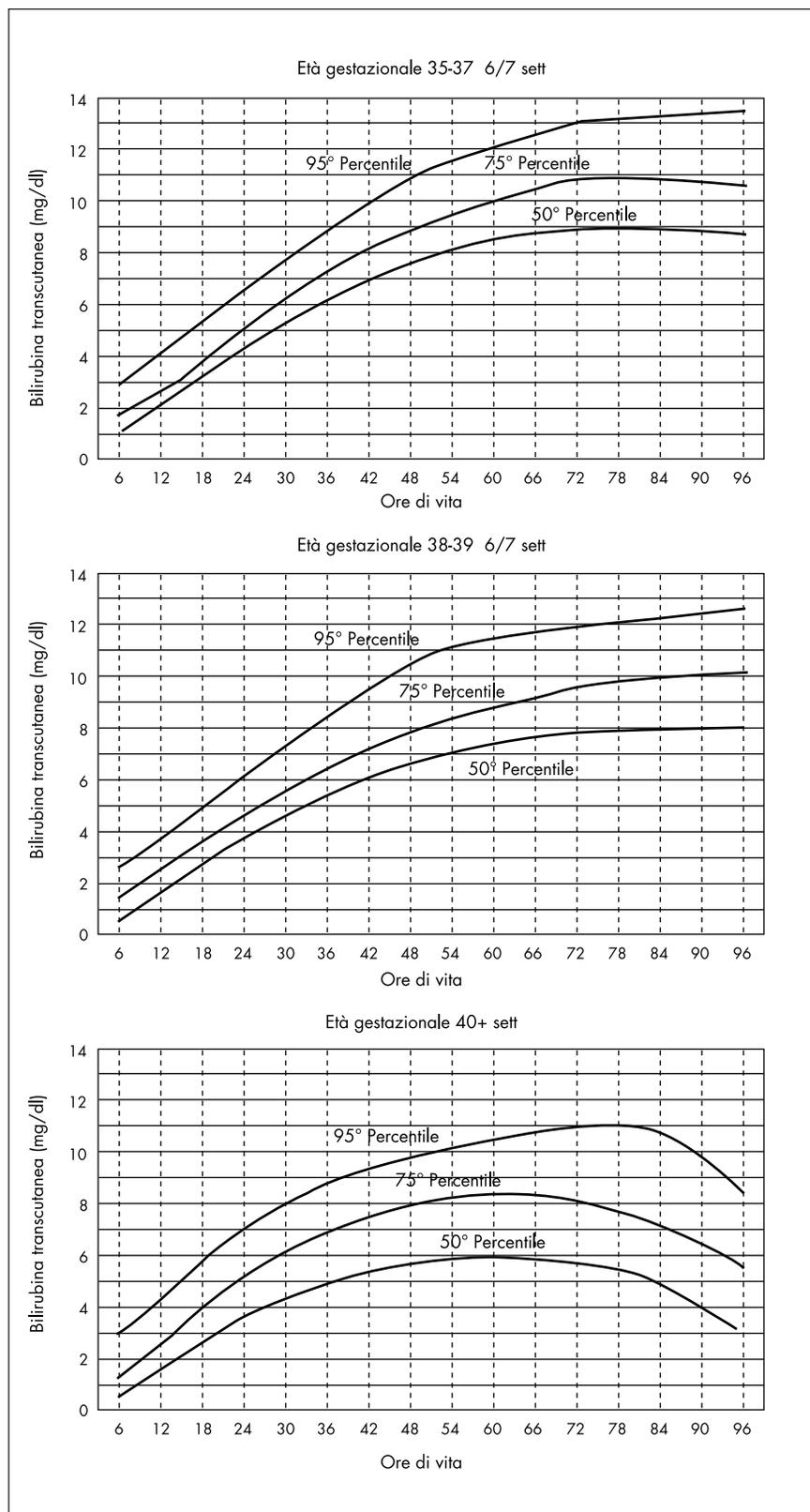


Figura 6. Diagramma più specifico dei valori di bilirubina transcutanea in funzione dell'età gestazionale. (Sempre nati a termine  $\geq 35$  settimane gestazionali) (da voce bibliografica 10).

standard di laboratorio erano regolati su 15 mg%, usando un cut-off di 13 mg% per il Bilitest, la misurazione della bilirubina transcutanea determinava dei valori di sensibilità dell'85% e di specificità del 98%, da cui il suggerimento di ricorrere a una determinazione della bilirubina serica per valori di bilirubina transcutanea maggiori di 13 mg%, specie durante le prime 24-48 ore di vita.

2. La difficoltà tecnica a eliminare l'assorbimento della melanina, che rappresenta una importante limitazione dell'uso di questo bilirubinometro in bambini di razza non caucasica (elemento invece non critico per altri bilirubinometri, esempio il Bilicheck)<sup>9</sup>.

#### MESSAGGI CHIAVE

- Sempre più frequentemente il PdF è chiamato, nell'ambito di progetti aziendali sulla dimissione precoce del nato a termine sano, a eseguire la prima visita nelle prime giornate di vita del neonato ed è spesso costretto ad affrontare la valutazione di gravità di un ittero.
- La misurazione transcutanea della bilirubina si è imposta negli ultimi tempi come analisi sia di screening, ma (per alcuni bilirubinometri) anche come sostituta della valutazione della bilirubina serica.
- Questi strumenti sono semplici da utilizzare, per nulla invasivi, ma sono gravati da un costo elevato, al quale va aggiunto per alcuni di essi quello derivante dalla necessità di calibrazione con materiale a perdere.
- L'utilizzo ambulatoriale di un bilirubinometro transcutaneo è comunque utile per ridurre le valutazioni della bilirubina ematica attraverso le dolorose, a volte complicate e non prive di rischi, punture dal tallone. È necessario essere consapevoli però dei limiti funzionali dei singoli strumenti.
- Un investimento di questo tipo potrebbe essere considerato dalle Aziende Sanitarie Locali interessate a progetti sulla dimissione precoce dei nati a termine sani, per essere eventualmente condiviso fra più pediatri sul territorio.

Nella nostra esperienza pratica di tutti i giorni di una Pediatria di Gruppo con quattro PdF con in carico dagli 800 ai 1000 bambini ciascuno, il Bilitest ci aiuta a ridurre l'invio al secondo di livello di assistenza ospedaliera. Per ogni test ripetiamo la misurazione almeno 10 volte, considerando come valido il valore più elevato che si ripete con maggiore frequenza. Basandoci sui recenti grafici di valutazione della bilirubina transcutanea nei nati a termine<sup>10</sup> (Figura 5), possiamo, ripetendo la determinazione nelle ore successive, valutare un altro dato importante, e cioè l'incremento progressivo o la stazionarietà del livello della bilirubina, per poter decidere se richiedere anche la valutazione del tasso di bilirubina ematica (Figura 6).

Per questo motivo pensiamo che soprattutto nelle Aziende Sanitarie Locali dove il PdF è coinvolto nei progetti

di dimissione precoce del neonato sano, l'utilizzo di un bilirubinometro transcutaneo (al limite da condividere fra più professionisti) rappresenti un utile strumento volto a ridurre accessi all'ospedale e dolorosi prelievi dal tallone ai neonati.

**Indirizzo per corrispondenza:**

Lamberto Reggiani

e-mail: [reggianilamberto@hotmail.com](mailto:reggianilamberto@hotmail.com)

**Bibliografia**

1. Rubaltelli F, Becherucci P. La dimissione precoce del neonato: dall'Ospedale al Pediatra di Famiglia. 8° Convegno Pediatrico dei Pinguini Firenze 2003. [http://www.pinguini.net/convegni/2003/rubalte\\_beche03.html](http://www.pinguini.net/convegni/2003/rubalte_beche03.html)
2. Marbella AM, Chetty VK, Layde PM. Neonatal Hospital Lengths of Stay, Readmissions, and Charges. *Pediatrics* 1998;101:32-6.
3. Bertini G, Dani C, Rubaltelli F. Transcuta-

neous bilirubinometry in clinical practice. *Ital J Pediatr* 2003;29:180-4.

4. Catz C, Hanson JW, Simpson L, Yaffe SJ. Summary of Workshop: Early Discharge and Neonatal Hyperbilirubinemia. *Pediatrics* 1995; 96:743-5.

5. Romagnoli C, Zuppa AA, Mercuri E, Colitto F, Parenti D. Kernicterus in a healthy full term newborn: the first Italian case in the last few years. *Ital J Pediatr* 2007;33:48-51.

6. Rubaltelli F, Gourley G R, Loskamp N, et al. Transcutaneous Bilirubin Measurement: A Multicenter Evaluation of a New Device. *Pediatrics* 2001;107:1264-71.

7. Barbosa A. Transcutaneous bilirubinometry: important method in the evaluation of newborns with hyperbilirubinemia (Letter to the editor). *J Pediatr (Rio J)* 2007;83:485.

8. Bertini G, Pratesi S, Cosenza E, Dani C. Transcutaneous Bilirubin Measurement: Evaluation of Bilitest. *Neonatology* 2007;93:101-5.

9. Ho E, Lee S, Chow CB, Chung JWY. Bili-Check transcutaneous bilirubinometer: a screening tool for neonatal jaundice in the Chinese population. *Hong Kong Med J* 2006; 12:99-102.

10. Maisels MJ, Kring E. Transcutaneous bilirubin Levels in the First 96 Hours in a Normal Newborn Population of > or = 35 Weeks' Gestation. *Pediatrics* 2006;117:1169-73.