ISSN 0392-4831
Mensile - Anno XLII - Poste Italiane SpA
Sped. in abbonamento postale
D.L 353/2003 (conv. in L. 27/02/2004
n. 46) art. 1, comma 1, DCB Milano

TECNICA OSPEDALIERA

11
dic13

Ospedale del mese
CTO, Careggi. Riqualificazione e sicurezza

Inchiesta
Gli ospedali e le assicurazioni

Attualità
Verso le breast unit

Sicurezza
Infezioni correlate a procedure assistenziali

Con il patrocinio della fiera
EXPOSANITÀ

AIIC associazione italiana ingegneri clinici

www.tecnicaospedaliera.it

La sterilizzazione più sicura è a 360 gradi.

Sterilizzatrici Sordina. Un primato italiano di qualità e servizio.

Sordina Medical Technologies S.r.L. Tel. +39 02 45784003 - Fax +39 02 45707562 - info@sordina.com - www.sordina.com

Sordina offre una risposta a 360 gradi a qualsiasi esigenza di sterilizzazione. La sua gamma completa di sterilizzatrici ad alta tecnologia è frutto di oltre novant'anni di esperienza e professionalità tutte italiane. In più, garantisce un servizio di consulenza e progettazione su misura, il collaudo dei prodotti e l'assistenza post vendita. Sordina mette così la sua affidabilità e competenza al servizio del vostro lavoro.

SORDINA
medical technologies

tecniche nuove
www.tecnichenuove.com

SOMMARIO

http://www.tecnicaospedaliera.it/

NUMERO UNDICI DICEMBRE DUEMILA13

3 **L'opinione**
Luciano Villa

6 **Agenda**
Roberta Grisotti

Intervista

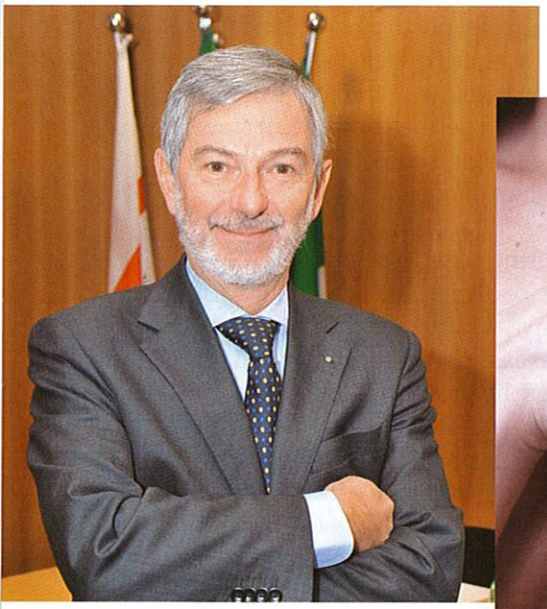
8 **Diagnostica. La revisione del nomenclatore, un primo passo verso l'efficienza**
Pierluigi Altea

L'ospedale del mese

28 **CTO, Careggi. Riqualificazione e sicurezza**
Giuseppe La Franca

Progettazione

34 **Come progettare con risorse scarse**
M.T. Montella, D. Onofri, M. Bettazzoni, C. Vandelli, S. Bonarelli, M. Merolla, M. Saddemi



18

24

54

Inchiesta

12 **Assicurazioni. Compagnie e ospedali alla ricerca del minimo comun denominatore**
Pierluigi Altea

Attualità

18 **Sanità, più si investe più si risparmia**
Roberto Carminati

20 **"Così potremo diventare una best practice"**
Roberto Carminati

24 **Verso le breast unit**
Roberto Frazzoli

Gestione

38 **Efficienza ed economicità di un device centrale a inserzione periferica**
M. Di Muzio, E. Mancini, M.L. Scannella

42 **Sulla strada dell'efficienza energetica**
F.V. Caredda, F. Cambuli, N. Mandas, G. Garaboldi

48 **Servizio di Trasporto d'Emergenza Neonatale della provincia di Reggio Emilia**
Roberto Frazzoli

La copertina

SORDINA
Via Emilia Romagna, 9
35020 Saonara (PD)
tel. 049.798101
fax 049.8790377

Sicurezza

51 **Le emergenze intraospedaliere**
Roberto Frazzoli

54 **Infezioni correlate a procedure assistenziali. Sorveglianza in terapia intensiva neonatale**
E. Raiola, I. Torre

Tecnologie

60 **Verifiche di manutenzione sulle apparecchiature elettromedicali**
Armando Ferraioli

63 **Il controllo glicemico in terapia intensiva**
A. Ferraioli, F. Chiumiento

Ricerca applicata

66 **Il ruolo dell'imaging nella cardiochirurgia mininvasiva**
Roberto Frazzoli

70 **Gestione integrata della stanza ospedaliera attraverso il noleggio operativo**
Maria Pia Longo

73 **Normativa**
Silvia Ceruti

74 **Sentenze**
Silvia Ceruti

76 **Sala operatoria**
a cura di Andrea Silva

78 **Arredo**
a cura di Andrea Silva

80 **Attrezzature**
a cura di Piera Ferro

82 **Diagnostica**
a cura di Andrea Silva

TECNICA OSPEDALIERA

Anno XLII - Numero 11 - dicembre 2013

Direzione, Redazione, Abbonamenti/*Head office, editorial office, subscriptions:*
Amministrazione e Pubblicità/
Administration and advertising:* Casa Editrice/*Publishing firm
© tecniche nuove s.p.a.
Via Eritrea, 21 - 20157 Milano - Italy
Telefono 02390901 - 023320391

Direttore editoriale/*Editor in chief:*
Ivo A. Nardella

Direttore responsabile/*Publisher:*
Giuseppe Nardella

Direttore commerciale/*Sales manager:*
Cesare Gnocchi - cesare.gnocchi@tecnichenuove.com

Redazione/*Editorial staff:* Cristina Suzzani; C. Gnocchi, S. Migliavacca, E. Montanelli, F. Pozzi, S. Savona
tel. 0239090318 - fax 0239090332
e-mail: cristina.suzzani@ tecnichenuove.com

Referee:
AIIC (Tecnologie & Dispositivi), Stefano Capolongo (Ospedale del mese, Progettazione, Ospedali d'Europa), Fabrizio Gianfrate (Gestione), Luciano Villa (Sicurezza)

Comitato scientifico/*Scientific Committee:*
P. Altea, M. Bettazzoni, S. Bonarelli, F. Cambuli, FV Caredda, R. Carminati, S. Ceruti, F. Chiumiento, M. Di Muzio, A. Ferraioli, P. Ferro, R. Frazzoli, G. Garaboldi, R. Grisotti, G. La Franca, MP Longo, E. Mancini, N. Mandas, M. Merolla, MT Montella, D. Onofri, E. Raiola, M. Saddemi, ML Scannella, A. Silva, S. Somaré, I. Torre, C. Vandelli, L. Villa

Coordinamento stampa e pubblicità/
Printing and advertising coordination:
Fabrizio Lubner (resp.), Giusy Fornaroli (tel. 0239090295 fax 0239090236) - giusy.fornaroli@tecnichenuove.com

Grafica, disegni ed impaginazione/*Graphics, drawings and layout:*
Grafica Quadrifoglio S.r.l. - Milano

Abbonamenti/*Subscriptions:*
Luisa Branchi (responsabile) e-mail: luisa.branchi@tecnichenuove.com
Alessandra Caltagirone e-mail: alessandra.caltagirone@tecnichenuove.com
Domenica Sanrocco e-mail: domenica.sanrocco@tecnichenuove.com
Tel 0239090261 - Fax 0239090335 abbonamenti@tecnichenuove.com.

Hanno collaborato a questo numero/*Contributors to this edition:*
P. Altea, L. Atorino, G. Bearzi, M. Buffoli, S. Capolongo, S. Ceruti, F. Federico, G. Federico, P. Ferro, F. Gianfrate, R. Grisotti, G. La Franca, MP Longo, R. Misefari, G. Repossi, A. Santoro, A. Silva, L. Villa

Abbonamenti/Subscriptions:
Tariffe per l'Italia: cartaceo annuale € 60,00; cartaceo biennale € 110,00; digitale annuale € 45,00; Tariffe per l'Estero: digitale annuale € 45,00. Per abbonarsi a Tecnica Ospedaliera è sufficiente versare l'importo sul conto corrente postale n. 394270 oppure a mezzo vaglia o assegno bancario intestati a Tecniche Nuove Spa - Via Eritrea 21 - 20157 Milano. Gli abbonamenti decorrono dal mese successivo al ricevimento del pagamento. Costo copia singola € 2,70 (presso l'editore, fiere e manifestazioni) Copia arretrata (se disponibile) € 5,40 + spese di spedizione Abbonamento digitale € 45 IVA 21% compresa.

Ufficio commerciale-vendita spazi pubblicitari/*Commercial department - sale of advertising spaces:*
Milano - Via Eritrea, 21
Tel. 0239090283-39090272 - Fax 023551535

Uffici regionali/Regional offices:
Bologna - Via di Corticella, 181/3
Tel. 051325511 - Tel. 051324647
Vicenza - Contrà S. Caterina, 29
Tel. 0444540233 - Fax 0444540270
E-mail: commerc@tecnichenuove.com
Internet:http://www.tecnichenuove.com

Stampa/*Printing:* New Press - via De Gasperi, 4 - Cermenate (CO)

Responsabilità/*Responsibility:* la riproduzione delle illustrazioni e articoli pubblicati dalla rivista, nonché la loro traduzione è riservata e non può avvenire senza espressa autorizzazione della Casa Editrice. I manoscritti e le illustrazioni inviati alla redazione non saranno restituiti, anche se non pubblicati e la Casa Editrice non si assume responsabilità per il caso che si tratti di esemplari unici. La Casa Editrice non si assume responsabilità per i casi di eventuali errori contenuti negli articoli pubblicati o di errori in cui fosse incorsa nella loro riproduzione sulla rivista.

Associazioni/*Associations*
A.N.E.S.
ASSOCIAZIONE NAZIONALE EDITORIA PERIODICA SPECIALIZZATA
ADERENTE A CONFINDUSTRIA

Organo Privilegiato A.I.I.C.
(Associazione Italiana Ingegneri Clinici)

Sotto gli auspici di S.I.T.O.
(Società Italiana di Tecnica Ospedaliera)

Periodicità/*Frequency of publication:* mensile - Poste Italiane Spa - Spedizione in abbonamento Postale - D.L. 353/2003 (conv. in L. 27/02/2004 n. 46) art. 1, comma 1, DCB Milano

Registrazione/*Registration:* N. 17 del 16-1-1971 Tribunale di Milano - Iscritta al ROC Registro degli Operatori di Comunicazione al n° 6419 (delibera 236/01/Cons del 30.6.01 dell'Autorità per le Garanzie nelle Comunicazioni) Testata volontariamente sottoposta a certificazione e diffusione in conformità al Regolamento

Tecniche Nuove pubblica inoltre le seguenti riviste/*Tecniche nuove also publishes the following magazines:*
AE Apparecchi Elettrodomestici, Arredo e Design, Automazione Integrata, Backstage, Bagno Design, Bicitech, Commercio Idrotermosanitario, Computer Music Studio, Cosmesi in farmacia, Costruire in Laterizio, Cucina Naturale, DM Il Dentista Moderno, Elettro, Energia Solare & rinnovabili, Energie, Estetica Medica, Estetica Moderna, Farmacia News, Fluid Trasmissioni di Potenza, Fonderia - Pressofusione, GEC Il Giornale del Cartolaio, Global Heating and Cooling, Global Metalworking, Griffe Collection, Griffe, GT Il Giornale del Termoidraulico, HA Household Appliances, Hotel Domani, Il Commercio Edile, Il Latte, Il Nuovo Cantiere, Il Pediatra, Il Progettista Industriale, Il Tuo elettrodomestico, Imbottigliamento, Impianti Solari, Imprese Agricole, Imprese Edili, Industria della Carta, Italia Grafica, Kosmetica, L'Igienista Moderno, L'Odontotecnico Moderno, La tua farmacia, Laboratorio 2000, Lamiera, L'Erborista, L'Impianto Elettrico & Domotico, Logistica, Luce e Design China, Luce e Design, Macchine Agricole, Macchine Alimentari, Macchine Edili, Macchine Utensili, Medicina Naturale, Nautech, NCF Notiziario Chimico Farmaceutico, Noleggio, Oleodinamica Pneumatica Lubrificazione, Organi di Trasmissione, Ortopedici e Sanitari, Plastix, Porte & Finestre, Progettare Architettura – Città - Territorio, Progetto Colore, RCI, Serramenti + Design, Stampi Progettazione e Costruzione, Strumenti Musicali, Subfornitura News, Technofashion, Tecnica Calzaturiera, Tecnica Ospedaliera, Tecnologie del Filo, Tema Farmacia, TF Trattamenti e Finiture, Utensili & Attrezzature, Veicoli elettrici, VQ - Vite, Vino & Qualità, Watt Elettroforniture, ZeroSottoZero

Il controllo glicemico in terapia intensiva

Il monitoraggio continuo del valore glicemico nei pazienti critici mediante una tecnologia innovativa.

L'insorgenza dell'iperglicemia è un'osservazione comune nei pazienti critici; interessa circa il 90% dei pazienti che, in corso di ricovero in Unità di Terapia Intensiva, evidenziano valori glicemici superiori a 110 mg/dl. Vari fattori causano l'iperglicemia nel paziente critico: il rilascio di ormoni dello stress e citochine pro infiammatorie che alterano la regolazione del metabolismo glicidico; una maggiore produzione di glucosio e un suo ridotto utilizzo. L'iperglicemia, a sua volta, influenza la cascata delle citochine pro infiammatorie e favorisce la sintesi di sostanze ad azione ossidativa.

Il controllo glicemico in pazienti critici

In passato l'iperglicemia era intesa come fattore "protettivo", risultato di un adattamento dell'organismo a situazioni di stress, che favoriva l'ingresso del glucosio nelle cellule dei tessuti "insulino-indipendenti" (tessuto nervoso, epitelio intestinale, eritrociti, epitelio tubulare renale), aumentando in qualche modo le possibilità di sopravvivenza cellulare. Di contro, le attuali vedute in tema di controllo glicemico nel paziente critico definiscono la resistenza all'insulina, l'intolleranza al glucosio e l'iperglicemia, "diabete da stress" o "diabete da danno". In particolare, dopo lo studio "Leuven" - che ha evidenziato una significativa riduzione della morbilità e mortalità nei pazienti critici post chirurgici mediante uno stretto controllo glicemico - nelle Unità di Terapia Intensiva il trattamento e la prevenzione dell'iperglicemia sono diventati aspetti terapeutici e gestionali molto importanti. Benché, però, numerosi studi osservazionali abbiano dimostrato una relazione quasi lineare tra le concentrazioni di glucosio nel sangue in pazienti ospedalizzati e la maggiore incidenza di complicanze, restano dei dubbi sull'applicazione stretta del controllo glicemico a tutti i pazienti critici; tali perplessità sono legate soprattutto alla possibilità di

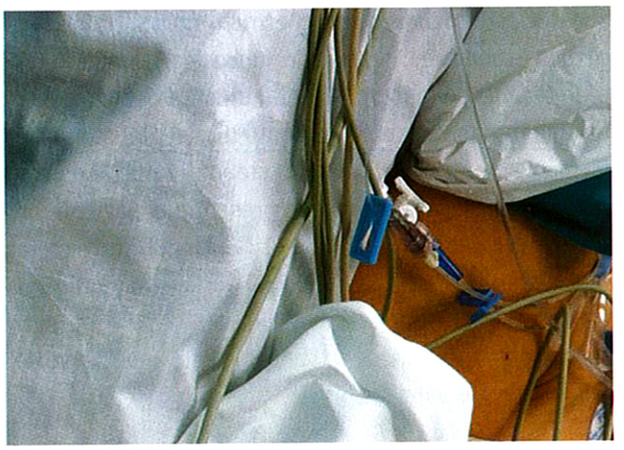


Foto 1

ottenere dati attendibili dagli attuali sistemi point of care in uso, anche in considerazione delle gravi complicanze che possono derivare dall'ipoglicemia. In definitiva, anche se inizialmente il trial Leuven ha prodotto entusiasmo e raccomandazioni circa un controllo stretto della glicemia, i risultati di un trial successivo, Nice-Sugar, hanno indotto raccomandazioni più moderate, indirizzate a mantenere una concentrazione di glucosio nel plasma tra 144 mg/dL e 180 mg/dL (8-10 mmol/L). Una questione irrisolta riguarda l'eventuale danno intrinseco legato a un range glicemico così tollerante sul versante iperglicemico, contro il rischio di ipoglicemia, sia pur moderata, in un protocollo che preveda uno stretto controllo dei valori glicemici. Nonostante tutte queste problematiche, non vi è dubbio che il controllo della glicemia nei pazienti critici è necessario e ampiamente giustificato. C. Scurlock, J. Raikhelkar e J.I. Mechanick Scurlock, in "The economics of glycemic control in the ICU in the United States (Curr Opin Clin Nutr Metab Care. 2011 Mar;14(2):209-12), hanno esaminato i vantaggi clinici ed economici di uno stretto controllo glicemico nel paziente critico, concludendo che «il controllo glicemico è intrinsecamente prezioso nella cura dei pazienti in terapia intensiva perché riduce le complicanze infettive, i tempi di degenza, la morbilità e la mortalità. Ulteriori studi andrebbero completati per delineare l'esatta entità di riduzione dei costi

ARMANDO FERRAIOLI
Bioingegnere, Studio di Ingegneria Medica, Cava de' Tirreni (Salerno)
FERNANDO CHIUMIENTO
direttore dell'Uoc di Anestesia e Rianimazione. Aorn Ospedale dei Colli, Ospedale Cto Napoli

che si può ottenere da una corretta implementazione del controllo glicemico in terapia intensiva». In definitiva, la necessità di un monitoraggio glicemico in terapia intensiva è condizione necessaria per sottoporre il paziente a terapia insulinica al fine di ottenere una normoglicemia, evitando gravi complicanze ipoglicemiche. In primo luogo, dunque, la ricerca tecnologica deve consegnare al clinico una modalità di controllo glicemico intensivo sicuro e sistemi di supporto informatizzati alle decisioni cliniche dotati di tecnologie che permettono accurate misurazioni in continuo, o quasi, del glucosio nel sangue. Tutte le tecnologie disponibili per la misura del glucosio in terapia intensiva sono facilmente interferibili con i vari farmaci somministrati, con i metaboliti nonché da condizioni biochimiche endogene presenti nel paziente critico o nel traumatizzato. Necessita pertanto un sistema di controllo glicemico automatico, ovvero un monitoraggio continuo per tali pazienti, con sufficiente accuratezza per stabilire allarmi certi per l'iperglicemia, l'ipoglicemia e la sua variabilità.

Una soluzione innovativa

Optiscan Biomedical ha realizzato un sistema innovativo per il monitoraggio automatico della concentrazione del glucosio nel sangue. Collegato al paziente, tale sistema preleva in modo automatico un piccolo campione ematico, lo analizza e restituisce al paziente la maggior parte del sangue prelevato fornendone il valore glicemico. Tutto ciò come monitoraggio continuo del glucosio nel contesto del controllo glicemico del paziente. Il paziente è connesso alla macchina mediante un catetere venoso centrale standard (foto 1). Il sistema fluidico della macchina estrae circa 0,16 ml di sangue, lo centrifuga così da effettuare la lettura su plasma vero, mediante un algoritmo di spettroscopia a infrarossi medi che è esente da interferenze con l'ossigeno e che non richiede calibrazione. La curva glicemica viene poi presentata su un display con trend ogni 15 minuti, fornendo i dovuti allarmi di ipo-iperglicemia. Le caratteristiche peculiari e innovative sono:

- connettori con uno spazio morto pari a zero, così da prevenire esposizioni epariniche per il paziente (foto 2);
- sistema fluidico automatico di campioni di sangue non diluito e di piccolo volume in modo da prevenire inaccuratezza della diluizione con minima perdita di sangue;
- centrifugazione del sangue on line, per migliorare l'accuratezza rispetto alle misure effettuate con sangue intero;
- sistema spettrometrico a infrarossi medi, così da non richiedere calibrazioni, apportando correzioni interferibili in maniera ultraveloce, effettuando esami multipli sullo stesso campione di sangue prelevato;
- algoritmo che sopprime la lettura se risultano presenti delle interferenze in modo tale da proteggere il paziente da inappropriati dosaggi di insulina;
- il sistema effettua misurazioni per settantadue ore con la stessa cartuccia monopaziente senza dover effettuare alcuna manovra aggiuntiva per un totale di duecentoottantotto misurazioni;
- Optiscanner (foto 3), che è il componente hardware principale alloggia i meccanismi preposti al prelievo e alla restituzione automatica del sangue al paziente nonché i meccanismi che preparano e analizzano il campione ematico.

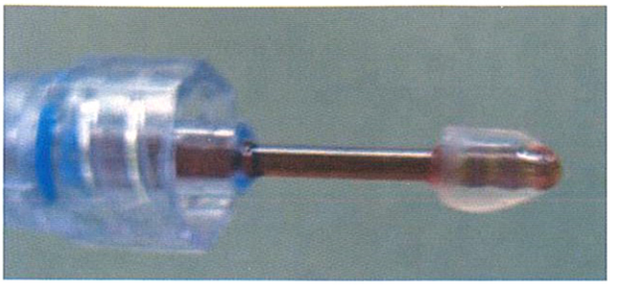


Foto 2

Foto 3

Principio di funzionamento

Come detto, l'apparecchio esegue in automatico tutte le funzioni del ciclo di monitoraggio: preleva il sangue dall'accesso venoso del paziente; dal sangue prelevato trattiene un piccolo campione ematico; restituisce la maggior parte del sangue prelevato e inutilizzato al paziente;

Foto 4

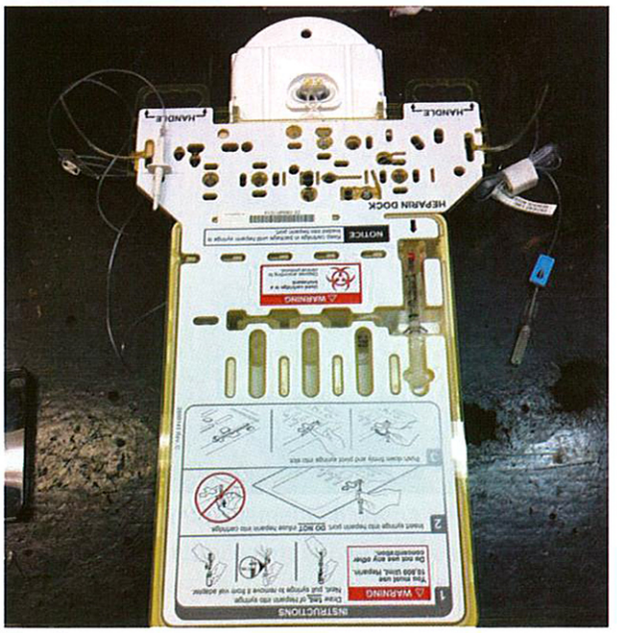
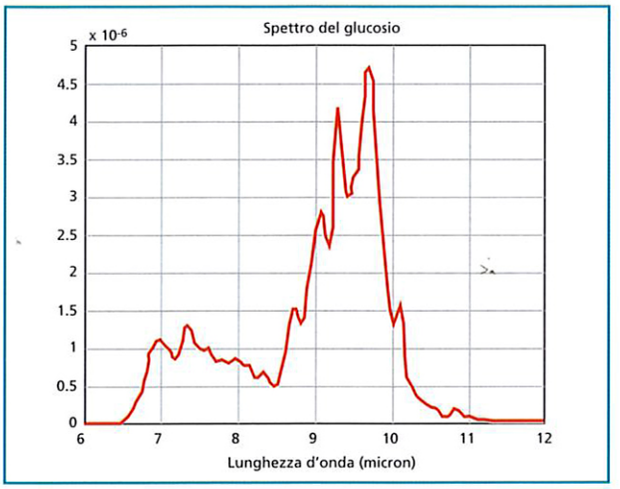


Foto 5

Foto 6



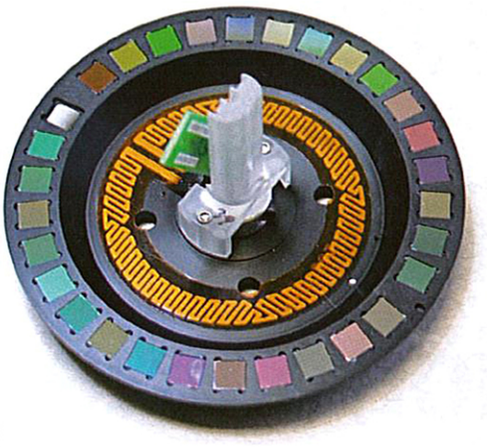


Foto 7

centrifuga il campione ematico separandone il plasma dagli eritrociti; misura i segnali ottici provenienti dal campione mediante uno spettrometro ad assorbimento nel campo degli infrarossi medi; effettua la compensazione per le sostanze interferenti in base a un esclusivo algoritmo brevettato di misurazione; visualizza sullo schermo l'ultimo valore della glicemia fermo restando che lo schermo visualizza anche i valori precedenti per evidenziare il trend dei valori glicemici (foto 4). L'apparecchiatura impiega cartucce monouso sterili al cui interno avvengono la preparazione e l'analisi del campione ematico con una durata di tre giorni (foto 5). La cartuccia è dotata di due linee fluidiche di collegamento: una è la linea da collegare al raccordo prossimale di un catetere venoso centrale o al raccordo di uscita di un catetere endovenoso, mentre la seconda linea è quella di lavaggio da collegare a una sacca di soluzione fisiologica. L'accuratezza di misura di Optiscanner è legata all'algoritmo usato, la cui peculiarità è dovuta alla banda spettrale che utilizza. Tutti gli analiti fisiologici, quali il glucosio, hanno una banda spettrale in un range limitato dello spettro infrarosso (foto 6), trovato più facilmente nella regione degli infrarossi medi. Come principio, un numero limitato di bande nella regione dell'infrarosso medio può essere usato per stimare questi analiti. Optiscanner invece di usare il più largo range di 4-12 micron dell'infrarosso medio, utilizza un set specifico di lunghezze d'onda tra i 7 e i 10 micron e più specificamente 11 filtri tra i 7 e 8 micron, 6 filtri tra gli 8 e i 9 micron e 8 filtri tra i 9 e i 10 micron. Le lunghezze d'onda dei 25 filtri (foto 7) vengono identificate mediante un algoritmo creato e brevettato da Optiscanner; tra l'altro l'algoritmo, essendo dotato di una libreria espandibile di interferenze verificate e validate, non è influenzato dagli espansori di plasma, dai farmaci, dai danni, malattie e complicanze presenti nel paziente di terapia intensiva e presenta un'elevata correlazione e un errore standard basso sulle misure effettuate. Diversi studi pubblicati sul "Jurnal of Diabetes Science and Technology" hanno già dimostrato l'elevata accuratezza di questo dispositivo con pazienti critici; sicuro ed efficace, non presenta eventi correlati avversi al paziente, con il vantaggio di misurare la glicemia in tempo reale. ■

© RIPRODUZIONE RISERVATA