

Monitoraggio glicemico in ambito ospedaliero: appropriatezza e gestione delle risorse

In-hospital glucose monitoring: adequacy and resource management



C. Berra¹, F. Zangrandi¹, M. Mirani¹, M. Albini¹, F. De Fazio¹, G. Favacchio¹, C. Margotti¹, R.P. Tomasin¹, P. Meroni¹

Corresponding author
cesare.berra@humanitas.it

ABSTRACT

Capillary blood glucose monitoring in the hospital population is crucial, as glycemic impairment is associated with a high morbidity and mortality. In our experience the monitoring practice appeared to be inappropriate with the real needs, and it is not related to immediate intervention leading to a modification in patients care. Therefore we analyzed the number of glycemic determinations extracted from the electronic medical records (EMR) (excluding intensive care units) of all the hospitalized subjects during the first six months of 2015. We then finalized a protocol for glucose monitoring, shared with all the hospital medical and nursing staff, based on different patients clinical conditions, with the aim to optimize the use of resources and to make these measurements uniform and significant.

A systematic and more aware use of capillary blood glucose monitoring as a decision supporting tool, eventually in conjunction with an “alert” mechanism, can be a valid support to improve in-patients cares.

Key words Glucose monitoring, Hospitalization, Resources management.

SINOSI

Il monitoraggio delle glicemie capillari nei soggetti ricoverati riveste importanza cruciale, in quanto lo scompenso glucidico si associa a maggiore mortalità e morbilità. Nella nostra esperienza tale pratica non è apparsa sempre adeguata alla necessità clinica, né correlata ad una lettura immediata ed ad una conseguente eventuale modifica terapeutica. Abbiamo analizzato i dati delle rilevazioni di glicemia inserite

in cartella elettronica in tutti i soggetti ricoverati nel nostro istituto (eccetto le aree intensive) nel primo semestre 2015. È stato quindi elaborato un protocollo di monitoraggio glicemico sulla base delle caratteristiche cliniche dei soggetti ricoverati condiviso con tutto il personale medico ed infermieristico allo scopo di ottimizzare le risorse e uniformare le pratiche di rilevazione. Utilizzare in maniera sistematica ed adeguata i valori di glicemia capillare misurati come strumento di supporto decisionale, eventualmente integrato ad un sistema di alert a disposizione dei professionisti sanitari può essere un valido supporto per pianificare e migliorare le cure dei soggetti ricoverati.

Parole chiave Monitoraggio glicemico, Ricovero ospedaliero, Gestione risorse.

INTRODUZIONE

Nella popolazione ospedalizzata secondo il rapporto ISTAT relativo all'anno 2010 il diabete (tipo 1 e 2) è menzionato come diagnosi principale o secondaria nel 6% dei casi⁽¹⁾. Tuttavia la prevalenza di diabete nella popolazione ospedalizzata può variare significativamente nei differenti reparti di degenza, per esempio una prevalenza più elevata, intorno al 22-24% è riportata tra le persone ricoverate in reparti di emergenza^(2, 3). Un altro studio condotto in Italia nel 2014 riporta che circa il 23% delle persone con diabete viene ospedalizzato una volta nell'anno in confronto all'11% delle persone senza diabete⁽⁴⁾

I ricoveri dei soggetti diabetici rappresentano la maggior parte dei costi sanitari attribuibili alla patologia metabolica^(5, 6). L'iperglicemia all'ammissione in ospedale, con o senza pregressa diagnosi di diabete, si associa a maggiore morbilità e mortalità in qualunque setting assistenziale^(7, 8). Il monitoraggio della glicemia in tali pazienti o in soggetti a rischio di sviluppare ipergli-

¹ Humanitas Clinical & Research Center, Rozzano (MI).

emia riveste pertanto importanza cruciale. Una recente metanalisi su circa 15 importanti studi clinici ha confermato come un adeguato controllo dei valori glicemici (sotto i 150 mg/dl o 8.3 mmol/L) usando protocolli specifici nel periodo preoperatorio, riduca significativamente il rischio di infezioni chirurgiche⁽⁹⁾ e trattamenti intensivi indirizzati a correggere l'iperglicemia in soggetti critici hanno dimostrato ridurre la mortalità e la morbilità⁽¹⁰⁾.

Abbiamo a disposizione numerosi studi e validi protocolli sulla gestione della glicemia nel paziente ricoverato in aree critiche (dallo studio DIGAMI alle più recenti osservazioni CRIT CARE). Poco in realtà è noto sulla gestione del paziente diabetico nei normali reparti di degenza.

FINALITÀ DEL PROGETTO

Non è noto dai dati in letteratura la presenza di un preciso e stretto protocollo di monitoraggio delle glicemie capillari nei soggetti ricoverati, in relazione alla patologia (diabete) od alla terapia in atto. Secondo le linee-guida SID – AMD 2016 per i pazienti in situazione non critica si può orientativamente indicare una valutazione ogni 4-6 ore per i pazienti che non si alimentano per os⁽¹¹⁾, mentre in chi assume regolarmente i pasti le determinazioni dovranno essere almeno preprandiali e al momento di coricarsi, con la possibilità di aggiungere controlli postprandiali ed eventualmente notturni. L'utilizzo del monitoraggio glicemico saltuario al fine di praticare la terapia insulinica solamente "al bisogno" (*sliding scale*) va evitato perché considerato inadeguato e inefficace⁽¹²⁾. In tutti i pazienti non noti come diabetici sottoposti a trattamenti che comportano un rischio elevato di iperglicemia (corticosteroidi ad alte dosi, nutrizione enterale o parenterale, farmaci come octreotide o immunosoppressori) il monitoraggio glicemico deve essere raccomandato, allo scopo di poter eventualmente somministrare dosi correttive di insulina o impostare una terapia insulinica basal-bolus, in caso di iperglicemia persistente.

Nonostante ciò nella pratica clinica il monitoraggio delle glicemie capillari è demandato ad esigenze di reparto (risorse disponibili e tipologia paziente ricoverato) che possono variare da situazione a situazione (reparti medici vs chirurgici; acuti vs subacuti, concordato con personale medico od ad appannaggio personale infermieristico) e non sempre appare adeguato alla reale necessità clinica, né correlato ad una lettura immediata ed ad un conseguente intervento terapeutico.

La presenza di valori ipo o iperglicemici non porta sempre ad immediate decisioni terapeutiche e spesso il soggetto ricoverato subisce il rischio di ampia variabilità glicemica prima che la terapia in atto venga adeguata. La mancata presenza di un protocollo condiviso di gestione del compenso metabolico porta anche ad una sottostima del problema con le ripercussioni di cui sopra oltre che ad un consumo inappropriato di risorse.

Lo scopo del nostro lavoro è stato quindi di elaborare un protocollo di monitoraggio glicemico sulla base delle caratteristiche cliniche dei soggetti ricoverati (medici o chirurgici), indipendentemente dal reparto di ricovero e dalla provenienza del soggetto (elettivo o in urgenza) condiviso con tutto il personale medico e paramedico dell'ospedale ad uso del personale infermieristico, allo scopo di ottimizzare ed omologare tale rilevazione parametrica.

Abbiamo inoltre cercato di valutare l'impatto di tale procedura sul numero totale di rilevazioni eseguite e, in relazione alla maggiore sensibilità al problema glicemico, sul numero di ipoglicemie e di iperglicemie.

MATERIALI E METODI

L'Humanitas Research Center è un ospedale ad alta specializzazione con 747 posti letto, di cui 651 di degenza ordinaria. Dal gennaio 2015 il paziente ricoverato presso la nostra struttura viene gestito mediante cartella elettronica (*wHospital™*, Figura 1). In una apposita finestra vengono inseriti i parametri vitali, comprensivi delle rilevazioni glicemiche mediante glicemie capillari. In ogni reparto il monitoraggio glicemico è rilevato mediante un sistema standard (ACCU-CHECK Aviva® Roche), con adeguato protocollo centralizzato di controllo sulla validità del sistema stesso. Sono stati acquisiti da cartella elettronica tutti i valori di glicemia capillare rilevati nei soggetti ricoverati dal 1 gennaio al 30 giugno 2015 in tutti i reparti di degenza, escluse le aree intensive in quanto già dotate di protocollo per la gestione di pazienti diabetici o iperglicemici (unico criterio di esclusione). Sono stati conteggiati gli episodi di iperglicemia e ipoglicemia, adottando come cut off rispettivamente i valori >250 mg/dl e <70 mg/dl.

Successivamente è stato proposto un protocollo operativo di monitoraggio glicemico impostato sulle caratteristiche cliniche del paziente ricoverato, che stabiliva il numero di determinazioni da eseguire secondo i seguenti criteri (Tabella 1):

- Non nota diagnosi di diabete in terapia steroidea controllo al mattino a digiuno e 2 dopo pranzo a giorni alterni

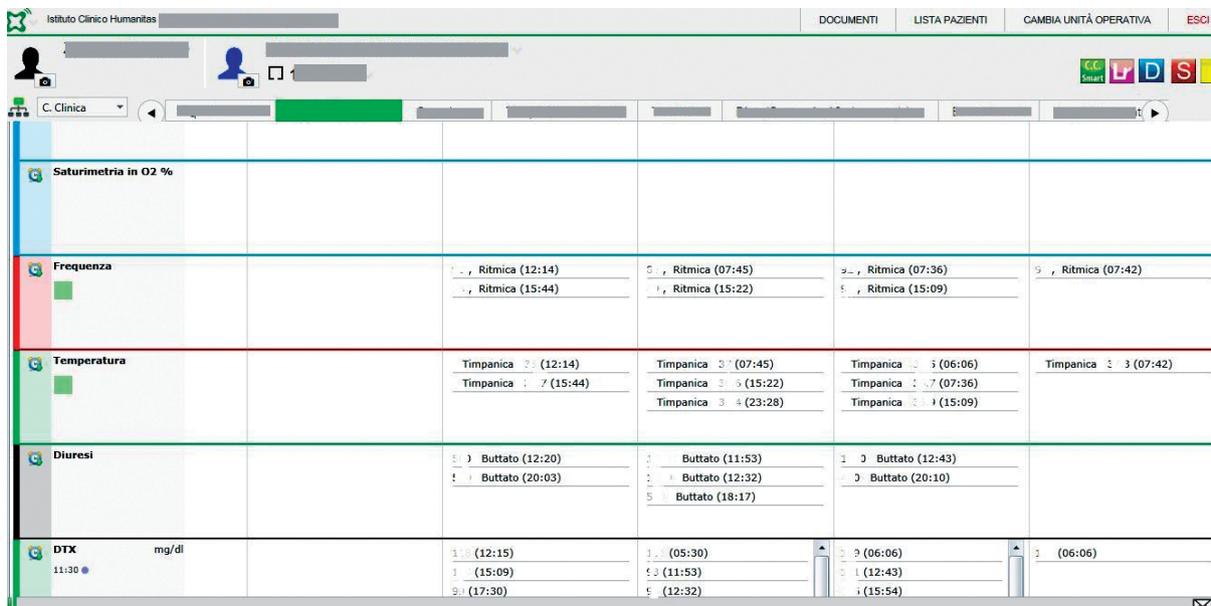


Figura 1 I dati parametrici (parametri vitali) rilevati in cartella elettronica di ciascun paziente ricoverato presso il nostro istituto (istantanea dello schermo del computer).

- Nota diagnosi di diabete in terapia orale controllo al mattino a digiuno 2 ore dopo pranzo e prima di cena a giorni alterni
- Nota diagnosi di diabete in terapia insulinica controllo quotidiano, 3 volte al giorno prima dei pasti
- Nota diagnosi di diabete in terapia insulinica fragile/in alta intensità di cure stretto monitoraggio

In qualsiasi caso monitoraggio della glicemia ogni qualvolta presente sintomatologia compatibile con episodio ipoglicemico

Il protocollo, dopo adeguato approvazione da parte della direzione sanitaria dell’ospedale, è stato condiviso mediante corsi formativi con il personale medico e infermieristico di ogni reparto di degenza al termine dei quali è stato reso operativo per tutto l’ospedale, attivo dall’ingresso in degenza di ogni paziente ricoverato, con gestione diretta dal personale infermieristico. Dopo 6 mesi dalla resa operativa del protocollo sono stati rianalizzati i dati numerici delle glicemie capillari rilevate, i valori di ipo e di iperglicemie e la valutazione della soddisfazione del personale incaricato al monitoraggio.

Tabella 1 Protocollo operativo rilevazione glicemia capillare in relazione alle caratteristiche cliniche dei soggetti ricoverati ad uso del personale medico e infermieristico.

TIMING MONITORAGGIO GLICEMIE CAPILLARI NELLE DEGENZE*			
Paziente non diabetico in terapia steroidea	Al mattino a digiuno e 2 ore dopo pranzo a giorni alterni	Ore 7 Ore 15	Giorni alterni
Diabetico in terapia orale	mattino a digiuno 2 ore dopo pranzo e prima di cena	Ore 7 Ore 15 Ore 19	Giorni alterni
Diabetico in terapia insulinica	3 volte al giorno prima dei pasti quotidianamente	Ore 7 Ore 12 Ore 19	Tutti i giorni
Diabetico in terapia insulinica fragile/in alta intensità di cure	curva completa	Ore 7 Ore 11 Ore 15 Ore 19 Ore 22	Tutti i giorni

* Lo schema non è applicato nei reparti di terapia intensiva.

Per il confronto tra il numero medio di episodi di ipo e iperglicemia, è stato usato un Two-sample t test a varianze stabili; per il confronto tra le proporzioni di pazienti con valori di ipo-iper-glicemia, su coloro che hanno almeno un valore di glicemia misurato; è stato usato un Two-sample test delle proporzioni. Entrambi i test sono stati fatti utilizzando il software STATA.

DISCUSSIONE DEI RISULTATI

Nel periodo preso in esame prima dell'elaborazione del protocollo (primo semestre 2015) 3440 soggetti sono stati sottoposti ad almeno una rilevazione glicemica capillare di cui il 46% a più di 4 rilevazioni quotidiane.

Nei soggetti sottoposti a monitoraggio sono stati rilevati 1649 episodi ipoglicemici (<70 mg/dl) in un totale di 706 pazienti e 9666 episodi iperglicemici (>250 mg/dl) in un totale di 1424 pazienti (Tabella 2) Il protocollo è stato attuato dal 1 gennaio 2016. Nel primo semestre di tale anno sono risultati monitorati 3713 soggetti. La percentuale sottoposti a più di 4 rilevazioni quotidiane è stata del 38%. Il numero di episodi di ipoglicemie è stato di 974 su 438 soggetti, i numeri di episodi di iperglicemie 7266 su 1020 soggetti (Tabella 3).

Le percentuali di pazienti con valori >250 mg/dl o <70 mg/dl su coloro che hanno almeno un valore di glicemia misurato sono risultati diminuiti in maniera statisticamente significativa ($p < 0.0001$)

Il numero medio di episodi di ipoglicemia per paziente è risultato in lieve calo (2.22 vs 2.34) ma non in maniera significativa (p -value=0.2244). Al contrario il numero medio di episodi di iperglicemia per paziente è risultato in aumento (7.1 vs 6.8) in maniera significativa (p -value=0.0019).

Tabella 2 Dati quantitativi di valori alterati di glicemia nel primo semestre 2015.

Numero dei soggetti sottoposti a monitoraggio	3440
Numero rilevazioni <70 mg/dl	1649
Numero di soggetti con almeno una rilevazione <70 mg/dl	706
Numero di rilevazioni >250 mg/dl	9666
Numero di pazienti con almeno una rilevazione >250 mg/dl	1424

Tabella 3 Dati quantitativi di valori alterati di glicemia nel primo semestre 2016.

Numero dei soggetti sottoposti a monitoraggio	3713
Numero rilevazioni <70 mg/dl	974
Numero di soggetti con almeno una rilevazione <70 mg/dl	438
Numero di rilevazioni >250 mg/dl	7266
Numero di pazienti con almeno una rilevazione >250 mg/dl	1020

Il personale infermieristico è stato sottoposto ad interviste per valutazione della soddisfazione inerente al protocollo (poco soddisfatto, indifferente, molto soddisfatto) con percentuale di risposta molto soddisfatto dell'84% (dati non mostrati)

CONCLUSIONI ED EVENTUALI

AREE DI MIGLIORAMENTO

Il controllo del compenso metabolico nei soggetti ricoverati in ospedale è un aspetto importante da tenere in considerazione^(13, 14). Molti parametri clinici sono stati utilizzati come outcome predittivi nei pazienti ricoverati tra i quali non si può non considerare la glicemia^(15, 16) Nel nostro istituto il monitoraggio della glicemia capillare nei diversi reparti non era governata da un protocollo univoco e, ad eccezione dei reparti ad alta intensità di cure, pertanto neanche associato ad interventi volti ad evitare escursioni di valori potenzialmente pericolosi per il soggetto ricoverato (variabilità glicemica).

In seguito all'introduzione di un protocollo di monitoraggio della glicemia capillare, e quindi del compenso metabolico, abbiamo riscontrato un lieve incremento della popolazione sottoposta a controlli glicemici, ed una riduzione non significativi degli episodi di ipoglicemia.

Non essendo stato effettuato su questo campione una variazione dell'intervento specialistico (consulenze e/o protocollo di variazione di terapia) abbiamo riscontrato un incremento significativo dei valori di iperglicemia, verosimilmente in casi precedentemente misconosciuti (diabete iatrogeno?).

La condivisione di un protocollo di monitoraggio condiviso, associato ad un adeguato percorso formativo, può generare una ottimizzazione delle risorse, senza impattare negativamente sull'outcome clinico, al contrario crediamo che lavorando sulla sensibilizzazione del personale al "tema" glicemia sia possibile ottenere dei benefici in termini clinici, potenzialmente riducendo il rischio infettivo, la durata di degenza e migliorando la qualità della gestione clinica in genere.

Sono in corso di attuazione l'attivazione di protocolli di intervento e di presa in carico da parte dell'equipe diabetologica (medica ed infermieristica) grazie a segnali di "warning" in cartella elettronica legati a valori di ipoglicemia (elevata gravità) o iperglicemia (gravità) sempre nell'ottica di una maggiore tempestività e adeguatezza clinica nella gestione del compenso metabolico nel soggetto ricoverato.

COMPETING INTERESTS

The author(s) declared that no competing interests exist.

COPYRIGHT NOTICE

© 2017, The Author(s). Open access, peer-reviewed article, edited by Associazione Medici Diabetologi and published by Idelson Gnocchi (www.idelsongnocchi.it)

BIBLIOGRAFIA

1. www.istat.it/it/archivio/71090.
2. Plummer MP, Bellomo R, Cousins CE, Annink CE, Sundararajan K, Reddi BA, et al. Dysglycaemia in the critically ill and the interaction of chronic and acute glycaemia with mortality. *Intensive Care Med* 40:973-80, 2014.
3. Ali Abdelhamid Y, Kar P, Finnis ME, Phillips LK, Plummer MP, Shaw JE, et al. Stress hyperglycaemia in critically ill patients and the subse-

quent risk of diabetes: a systematic review and meta-analysis. *Crit Care* 20:301, 2016.

4. De Berardis G, D'Ettore A, Graziano G, Lucisano G, Pellegrini F, Cammarota S, et al.; DADA (Diabetes Administrative Data Analysis) Study Group. The burden of hospitalization related to diabetes mellitus: a population-based study. *Nutr Metab Cardiovasc Dis* 22:605-12, 2012.
5. Umpierrez GE. Inpatient dysglycemia and clinical outcomes: association or causation? *J Diabetes Complications* 28:427-429, 2014.
6. Ozieh M Trends in health care expenditure in US adult with diabetes:2002-2011. *Diabetes Care* 38:1844-1851, 2015.
7. Umpierrez GE. Hyperglycemia: an independent marker of in-hospital mortality in patients with undiagnosed diabetes. *J Clin Endocrinol Metab* 87:978-982, 2002.
8. Inzucchi SE. Management of hyperglycemia in type 2 diabetes, 2015: a patient-centred approach. *Diabetes Care* 38: 140-149, 2015.
9. de Vries FEE Meta-analysis of lower perioperative blood glucose target levels for reduction of surgical-site infection *BJS* 104: e95-e105, 2017.
10. Van Den Berghe G Intensive insulin therapy in critically ill patients, *NEJM* 345: 19: 1359-1367, 2001.
11. Standard Italia per la cura del Diabete Mellito 2014 AMD SID 2014. www.standarditaliani.it.
12. Queale WS, Seider AJ, Brancati FL. Glycemic control and sliding scale insulin use in medical in patients with diabetes mellitus. *Arch Intern Med* 157:545-552, 1997.
13. McDonnell ME, Umpierrez GE. Insulin therapy for the management of hyperglycemia in hospitalized patients. *Endocrinol Metab Clin North Am* 41:175-201, 2012.
14. Wang CCL, Drazinin B. Practical approach to management inpatient hyperglycemia in selected population. *Hospital Practice* 41:45-53, 2013.
15. Mendez CE, Mok K, Ata A, Tanenberg RJ, Calles-Escadon J, Umpierrez GE. Increased glycemic variability is independently associated with length of stay and mortality in noncritically ill hospitalized patients. *Diabetes Care* 36:4091-4097, 2013.
16. Takeishi S, Mori A, Hachiyca H, Yumura T, Ito S, Shibuya T, Hayashi S, Fushimi N, Ohashi N, Kawai H. Hypoglycemia and glycemic variability are associated with mortality in non-intensive care unit hospitalized infectious disease patients with diabetes mellitus. *J Diabetes Investig* 7:429-435, 2016.