

ATTIVITÀ DEI GRUPPI

## Management del paziente affetto da diabete ricoverato per un intervento chirurgico

### Perioperative management of diabetic patients undergoing elective and emergency surgery

Ada Maffettone<sup>1</sup>, Elisa Forte<sup>2</sup>, Alfonso Gigante<sup>3</sup>, Claudia Teti<sup>4</sup>, Silvia Acquati<sup>5</sup>, Alberto Agliarolo<sup>6</sup>, Marzia Bongiovanni<sup>6</sup>, Giuseppe Brunori<sup>7</sup>, Alberto di Carlo<sup>8</sup>, Massimo Michelini<sup>9</sup>, Alessia Scatena<sup>10</sup>, Concetta Suraci<sup>11</sup>

Gruppo Diabete e Inpatient AMD.

<sup>1</sup>UOC Medicina cardiovascolare e dismetabolica, AORN Ospedali dei Colli, Napoli. <sup>2</sup>Diabetologia 2 ASL Latina. <sup>3</sup>SSD Malattie Metaboliche, Nuoro. <sup>4</sup>SSD Centro Endocrino Metabolico, Asl 1, Imperia. <sup>5</sup>UO Endocrinologia e Malattie Metaboliche, Ospedale Morgagni-Pierantoni Forlì, AUSL Romagna. <sup>6</sup>UOS Endocrinopatie e Malattie del Metabolismo Ospedale Israelitico, Roma. <sup>7</sup>Dipartimento di Medicina Interna ARNAS Civico, Di Cristina, Benfratelli, Palermo. <sup>8</sup>SS Diabetologia e Malattie Metaboliche Lucca, Azienda USL Toscana Nord Ovest. <sup>9</sup>SOS Diabetologia-UIMD Montecchio, AUSL Reggio Emilia. <sup>10</sup>UOC Diabetologia, Arezzo ASL Toscana Sud Est <sup>11</sup>Diabetologia Policlinico Casilino, Roma.



OPEN  
ACCESS



PEER-  
REVIEWED

Corresponding author: [forte.elisa@gmail.com](mailto:forte.elisa@gmail.com)

**Citation** Maffettone A, Forte E, Gigante A, Teti C, Acquati S, Agliarolo A, Bongiovanni M, Brunori G, di Carlo A, Michelini M, Scatena A, Suraci C. Management del paziente affetto da diabete ricoverato per un intervento chirurgico. *JAMD* 25:64–74, 2022.

**DOI** 10.36171/jamd22.25.1.10

**Editor** Luca Monge, Associazione Medici Diabetologi, Italy

**Received** March, 2022

**Accepted** April, 2022

**Published** May, 2022

**Copyright** © 2022 A. Maffettone et al. This is an open access article edited by [AMD](#), published by [Idelson Gnocchi](#), distributed under the terms of the [Creative Commons Attribution License](#), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author and source are credited.

**Data Availability Statement** All relevant data are within the paper and its supporting Information files.

**Funding** The Authors received no specific funding for this work.

**Competing interest** The Authors declare no competing interests.

## Abstract

Patients with known or undiagnosed diabetes frequently undergo surgery. Diabetes and unknown origin hyperglycemia frequently complicate surgical procedures, thus leading to a 45% higher length of stay (LOS) and a 50% increase in patients' mortality, in addition to higher incidence of infectious complications, myocardial infarction, respiratory failure, stroke and acute renal failure.

Hyperglycemia is often not properly corrected due to: healthcare professionals' lack of sensitivity vs adequate glycemic control advantages on surgical treatment's outcome; presence of other than diabetes care priorities; the fear of hypoglycemia, which is one of the main barriers in achieving appropriate glycemic targets.

It is absolutely a priority the creation of well-structured care paths whether pre, intra and post-surgery aiming at reducing negative outcomes via careful assessment of good glycemic control, knowledge of diabetic complications and comorbidities, and appropriate peri and post-surgery therapeutic management.

Since 2014 the Diabetes and Inpatient Group of AMD, in collaboration with the Italian Society of Surgery, has developed various recommendations for the evaluation of diabetic patients undergoing elective surgery; they focused on the identification of anesthetic risks, on the definition of the best personalized diabetic treatments, on the reduction of surgery's related risks such as the type of intervention (major or minor), thus ensuring continuity of the health care plan even at discharge.

In this document, we nonetheless paid attention to the most recent guidelines on diabetes and surgery.

**KEY WORDS** inpatient diabetes; elective surgery; emergency surgery; perioperative pathway.

## Riassunto

Frequentemente pazienti con diabete noto o non ancora diagnosticato debbono essere sottoposti ad un intervento chirurgico per complicanze correlate al diabete o per altre patologie.

Il diabete e, ancor più, l'iperglicemia in assenza di una diagnosi nota di diabete, rappresentano condizioni che complicano il percorso, le procedure e gli esiti del trattamento chirurgico comportando un allungamento della degenza media del 45% e un aumento della mortalità del 50% rispetto alla media, oltre ad una frequente aumentata incidenza di complicanze infettive, infarto del miocardio, insufficienza respiratoria, stroke, insufficienza renale acuta.

L'iperglicemia spesso non è adeguatamente corretta a causa di una scarsa sensibilità rispetto ai vantaggi che un adeguato controllo delle glicemie comporta sull'esito del trattamento chirurgico, della presenza di numerose priorità assistenziali e del timore dell'ipoglicemia, che costituisce una delle barriere principali al raggiungimento del target glicemico appropriato.

È indispensabile, pertanto, al fine di ridurre il rischio di esiti sfavorevoli, strutturare un percorso pre, intra e postoperatorio che permetta di effettuare un'attenta valutazione del compenso glicemico, delle complicanze e delle comorbidità del diabete e un'appropriata gestione terapeutica peri e postoperatoria.

Il Gruppo Diabete e Inpatient di AMD, prendendo spunto da quanto già prodotto nel 2014 in collaborazione con la Società Italiana di Chirurgia, ha elaborato, sulla base delle più recenti linee guida, raccomandazioni per la valutazione del paziente con diabete che deve essere sottoposto a un intervento chirurgico in elezione al fine di individuare lo specifico rischio anestesilogico, definire il piano di cura diabetologico ottimale, ridurre i rischi correlati all'intervento chirurgico e garantire la continuità assistenziale alla dimissione.

**PAROLE CHIAVE** diabete in ospedale; chirurgia elettiva; chirurgia in urgenza; percorso perioperatorio.

## Introduzione

Elevata è la numerosità di persone affette da diabete noto o non ancora diagnosticato che viene sottoposto a intervento chirurgico per complicanze del diabete o per altre patologie.

Si stima che nei reparti chirurgici, circa una persona ricoverata su 3 abbia una glicemia a digiuno maggiore di 125 mg/dL o 2 o più glicemie random maggiori di 200 mg/dL; di questi il 26% ha una storia di diabete noto mentre il 12% non sa di essere affetto da diabete. Nei reparti di cardiocirurgia circa il 20% dei pazienti operati di by-pass aorto-coronarico è affetto da diabete<sup>(1,2)</sup>.

Il diabete ma, ancor più, l'iperglicemia, in assenza di una diagnosi nota di diabete, rappresentano condizioni che complicano il percorso, le procedure e gli esiti del trattamento chirurgico comportando un allungamento della degenza media del 45% e un aumento della mortalità del 50% rispetto alla media, oltre ad una frequente aumentata incidenza di complicanze infettive, infarto del miocardio, insufficienza respiratoria, stroke, insufficienza renale acuta<sup>(3-8)</sup>. Le ragioni che sottendono questi outcomes sfavorevoli sono correlabili alla iperglicemia, alla ipoglicemia, alla variabilità glicemica e alla presenza di complicanze croniche della malattia, quali l'insufficienza cardiaca, la nefropatia diabetica e la neuropatia autonoma, comportando, quest'ultima, rischio elevato di ipotensione postoperatoria e conseguente danno renale.

L'iperglicemia è evento frequente nei reparti chirurgici poiché l'intervento chirurgico porta a un aumento di catecolamine, cortisolo e citochine infiammatorie, con riduzione della sensibilità insulinica, aumento della secrezione del glucagone e dell'ormone somatotropo con conseguente stato catabolico, aumento della gluconeogenesi, glicogenolisi, lipolisi e proteolisi, senza dimenticare l'effetto di trattamenti farmacologici e nutrizionali con potere iperglicemizzante. Queste condizioni possono comportare la comparsa dell'iperglicemia da stress nei soggetti non diabetici, ma anche di scompenso iperglicemico e potenziale chetoacidosi (DKA) o iperosmolarità (HHS)<sup>(9)</sup>.

L'iperglicemia spesso non è adeguatamente corretta a causa di una scarsa sensibilità rispetto ai vantaggi che un adeguato controllo delle glicemie comporta sull'esito del trattamento chirurgico, di priorità assistenziali, e, non ultimo, del timore dell'ipoglicemia, che costituisce una delle barriere

principali al raggiungimento del target glicemico appropriato.

È indispensabile, pertanto, al fine di ridurre il rischio di esiti sfavorevoli, aver strutturato un percorso pre, intra e postoperatorio che permetta di effettuare un'attenta valutazione del compenso glicemico, delle complicanze e delle comorbidità del diabete e un'appropriata gestione peri e postoperatoria.

Purtroppo ancora oggi non tutte le Strutture chirurgiche si sono dotate di protocolli e percorsi di cura adeguati.

Dati tratti da "I percorsi assistenziali ospedale-territorio – Profilo di cura del paziente diabetico ricoverato per un intervento chirurgico d'elezione" documentano che protocolli per la gestione dell'iperglicemia esistono solo nel 54,8% nei reparti chirurgici consultati. Inoltre solo nel 28,8% dei casi si fa riferimento a protocolli specifici per la terapia insulinica endovenosa, mentre un percorso assistenziale condiviso tra Chirurgia e Diabetologia per la presa in carico del paziente diabetico in neodiagnosi è presente solo nel 48,4%<sup>(10)</sup>.

Partendo da tali considerazioni, nel 2014 il Gruppo Diabete e Inpatient di AMD, in collaborazione con la Società Italiana di Chirurgia, ha elaborato un profilo di cura per la gestione della persona affetta da diabete nei reparti chirurgici riassunta nella seguente flowchart (Figura 1) che ben descrive le azioni da compiere nel periodo pre, peri e postoperatorio con lo scopo di fornire un supporto clinico-decisionale.

## Finalità del progetto

Obiettivo di questo documento è fornire al team chirurgico-anestesiologico indicazioni per la valutazione del paziente con diabete nella programmazione di un intervento chirurgico in elezione o in caso d'intervento in urgenza al fine di identificare lo specifico rischio anestesiologico, definire il piano di cura diabetologico ottimale personalizzato, ridurre i rischi correlati al tipo d'intervento (maggiore/minore, programmato o in urgenza) e garantire la continuità assistenziale alla dimissione.

## Materiali e metodi

Il protocollo, che qui viene presentato, vuole riassumere in schede sintetiche e facilmente consultabili da parte del team chirurgico-anestesiologico

le raccomandazioni sulla gestione clinica delle persone affette da diabete o, comunque, con iperglicemia se ricoverate per un intervento chirurgico. Le indicazioni suggerite dovranno essere adattate al contesto locale.

È tuttavia auspicabile che le Direzioni Sanitarie degli Ospedali assicurino la presenza di un team specialistico di diabetologia per supportare la gestione perioperatoria delle persone con diabete<sup>(6)</sup>.

Le raccomandazioni tengono conto di quanto pubblicato recentemente e consultabile su PubMed.

## Protocollo

Nella tabella 1 vengono suggerite delle check lists che possono essere di aiuto nelle varie tappe del percorso chirurgico: preospedalizzazione, periodo preoperatorio, operatorio, postoperatorio e alla dimissione.

Le schede successive (Tabelle 2-6) indicano come gestire le possibili problematiche della persona affetta da diabete in corso di **intervento chirurgico di elezione**. Sono poste in evidenza l'importanza della valutazione dello stato metabolico e delle complicanze, la gestione della terapia ipoglicemizzante abituale o le eventuali modifiche da effettuare in corso di intervento con le opportune differenziazioni in caso di chirurgia maggiore (se richiesto un digiuno superiore a 12 ore) e minore (se richiesto un digiuno inferiore a 12 ore o la durata dell'intervento è inferiore a 2 ore).

È raccomandato di determinare oltre la glicemia anche la HbA1c nei pazienti diabetici (se non effettuata negli ultimi 3 mesi) e in tutti i soggetti in cui la glicemia a digiuno risulta >125 mg/dL<sup>(8,11,12)</sup>. Vengono, inoltre, precisati gli obiettivi glicemici, il timing del monitoraggio glicemico e la modalità di riallineamento alla terapia ipoglicemizzante abituale alla dimissione. È raccomandato di attivare, alla dimissione, un percorso strutturato per la presa in carico di pazienti con diabete neodiagnosticato o per la rivalutazione, se necessaria, dei pazienti con diabete noto da parte delle Strutture Diabetologiche di riferimento o del Medico di Medicina Generale soprattutto quando viene instaurato un trattamento insulinico. Schede specifiche sono dedicate alla Chirurgia d'emergenza (Tabella 7), trattamento dell'ipoglicemia (Tabella 8).

Flow-chart

a) Fase pre-operatoria

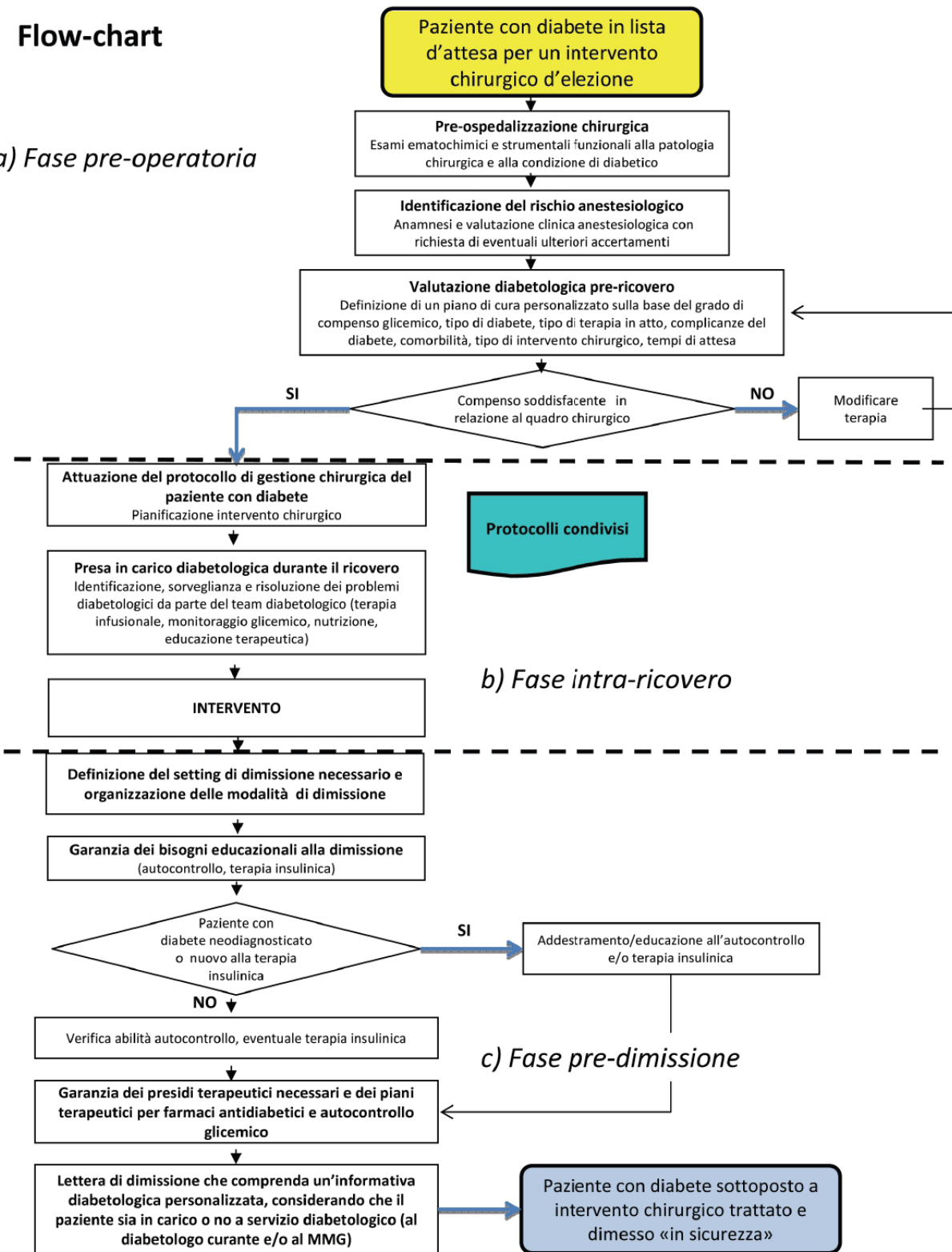


Figura 1 | Profilo di cura del paziente diabetico ricoverato per un intervento chirurgico d'elezione – Flow-chart.<sup>(10)</sup>

**Tabella 1** | Percorso perioperatorio per i pazienti con iperglicemia che devono essere sottoposti ad intervento chirurgico (modificata da<sup>(8)</sup>).

Preospedalizzazione	In reparto	Durante l'intervento e nel postoperatorio	In dimissione
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Determinare la HbA1c, se non effettuata nei tre mesi precedenti nei diabetici noti o, in assenza di diabete noto, se la glicemia maggiore di 125 mg/dL</li> <li>• Valutare presenza di comorbidità e/o complicanze del diabete</li> <li>• Definire il trattamento ipoglicemizzante durante il ricovero in funzione della terapia in corso e della tipologia dell'intervento</li> <li>• Attivare la consulenza diabetologica in caso di glicata &gt; 7,5% e/o glicemia a digiuno &gt; 200 mg/dL o per modifica della terapia ipoglicemizzante o in caso di complicanze del diabete</li> <li>• Ottimizzare il controllo del diabete se HbA1c &gt; 8,5% a meno che l'intervento sia non procrastinabile</li> <li>• Valutare day-surgery quando possibile</li> <li>• Pianificare le tempistiche della chirurgia</li> <li>• Condividere il piano con il paziente, i parenti e tutto lo staff</li> <li>• Valorizzare il ricovero in chirurgia come un'occasione per stimolare la persona al controllo del peso corporeo, alla pratica dell'esercizio fisico, alla disassuefazione dal fumo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mantenere la glicemia capillare tra 140-180 mg/dL</li> <li>• Monitorare la glicemia capillare, il profilo renale, i lattati, i chetoni nei pazienti in situazioni di emergenza</li> <li>• Assicurarsi che i pazienti con DM1 non abbiano sospeso l'insulina</li> <li>• Instaurare la terapia ipoglicemizzante appropriata alle esigenze del paziente</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Minimizzare il periodo di digiuno</li> <li>• Mantenere la glicemia capillare tra 140-180 mg/dL</li> <li>• Ottimizzare le procedure per una precoce ripresa dell'idratazione, dell'alimentazione e della mobilitazione</li> <li>• Fare riferimento, se necessario, al team diabetologico</li> <li>• Proteggere le zone sottoposte a pressione, con particolare attenzione alla prevenzione delle lesioni a carico del piede</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Riallineare la terapia ipoglicemizzante instaurata durante il ricovero con quella abituale</li> <li>• Programmare la dimissione protetta facendo riferimento al Servizio di Diabetologia se necessario</li> <li>• Specificare nella lettera di dimissione, dopo aver condiviso con il paziente/caregiver: <ul style="list-style-type: none"> <li>- tutte le modifiche terapeutiche</li> <li>- piano per la presa in carico da parte del MMG e/o della Struttura Diabetologica</li> <li>- modalità dell'autocontrollo</li> </ul> </li> </ul>

**Tabella 2** | Percorso perioperatorio - Chirurgia di elezione – Preospedalizzazione.

Ottimizzare l'equilibrio metabolico nei diabetici in lista di attesa (preospedalizzazione)
<p>a. Per i pazienti con diabete noto tra gli esami di routine pre-ricovero includere la determinazione della HbA1c, se non effettuata nei tre mesi precedenti.</p> <p>b. Per i pazienti senza diabete noto che presentino una glicemia a digiuno &gt; 125 mg/dL, ripetere il dosaggio della glicemia ed effettuare il dosaggio della emoglobina glicata (HbA1c) per individuare un diabete misconosciuto.</p> <p>c. Se l'intervento è di chirurgia minore e il paziente presenta un compenso metabolico soddisfacente è sufficiente sospendere la metformina e/o le glifozine (SLGT2-i) 24 ore prima dell'intervento e reinserirli quando il paziente si rialimenta, mentre DDP4-I, GLP1-RA e pioglitazone possono essere mantenuti. È da precisare che per le glifozine recentemente l'FDA raccomanda di sospendere il farmaco 3 giorni prima dell'intervento (e per ertugliflozin 4 giorni prima). Per le sulfaniluree, le glinidi e acarbosio sospendere l'eventuale dose della mattina se il paziente non si alimenta. Se il paziente presenta un buon compenso ed è in trattamento insulinico mantenere la terapia in atto e seguire le indicazioni riportate nella Tabella 3.</p> <p>d. Attivare, prima del ricovero, una consulenza diabetologica in caso di: <ul style="list-style-type: none"> <li>- paziente che deve essere sottoposto ad intervento di chirurgia maggiore</li> <li>- paziente che deve essere sottoposto ad intervento di chirurgia minore e presenta valori elevati di glicemia (&gt;200 a digiuno mg/dL) e/o HbA1c &gt;7.5% al fine di ottimizzare la terapia e non dilazionare i tempi dell'intervento dopo il ricovero.</li> <li>- paziente in trattamento con microinfusore di insulina</li> <li>- paziente con complicanze della malattia diabetica</li> </ul> </p> <p>e. Sospendere la metformina (come da indicazioni AIFA): <ul style="list-style-type: none"> <li>- 48 ore prima dell'intervento chirurgico con anestesia generale, spinale o epidurale, ricominciare 24-48 ore dopo l'intervento e comunque dopo la ripresa dell'alimentazione orale, e solo dopo che sia stata verificata la funzionalità renale</li> <li>- 48 ore prima di un intervento che preveda l'uso di un mezzo contrasto iodato per via arteriosa e ricominciare 24-48 ore dopo e solo dopo che sia stata verificata la funzionalità renale</li> <li>- in tutte quelle condizioni che possono alterare la funzione renale: ipotensione grave, disidratazione, infezioni gravi, altre procedure</li> </ul> <p>La sospensione della metformina è argomento ancora controverso nelle diverse linee guida, c'è accordo, però, sulla necessità di sospenderla se la GFR &lt; 60 ml/min.</p> <p>f. È consigliabile rinviare l'intervento se glicemia a digiuno &gt; 200 mg/dL e/o emoglobina glicata &gt;8,5%, a meno che vi siano condizioni che lo rendano non procrastinabile</p> <p>g. Se compatibile con il tipo di intervento e con l'organizzazione del reparto effettuare il ricovero la mattina stessa dell'intervento, anche al fine di ridurre possibili errori terapeutici.</p> <p>h. Predisporre l'intervento del paziente diabetico possibilmente come primo della lista, al fine di ridurre al minimo il digiuno preoperatorio</p> <p>i. Prediligere, ove possibile, una anestesia locale o da blocco centrale alla anestesia generale</p> <p>j. Assicurare la ripresa dell'alimentazione il prima possibile</p> </p>

A completamento, in Appendice, sono riportate le istruzioni per la gestione della terapia insulinica (Tabelle 9-12) e un glossario con i nomi commerciali delle insuline e di altri farmaci ipoglicemizzanti.

## Chirurgia di elezione

Nella tabella 2 sono elencate le azioni che dovrebbero essere intraprese già in fase di preospedalizzazione al fine di permettere un intervento in sicurezza

**Tabella 3** | Percorso perioperatorio - Chirurgia di elezione - Chirurgia Minore - Fase preoperatoria.

<b>A. Fase preoperatoria (dalla programmazione dell'intervento al giorno del ricovero)</b>	
<p><b>COMPENSO DESIDERABILE</b> (glicemia a digiuno &lt;200 mg/dL e HbA1c ≤7.5%)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>T2DM non insulinotrattato</b> continuare ipoglicemizzanti orali (sospendere metformina e SGLT2-i 24 ore prima)</li> <li>• <b>T1DM - T2DM insulinotrattato</b> continuare la abituale terapia insulinica s.c. o con microinfusore (solo se è presente in ospedale un team formato e/o se il paziente è ben addestrato)</li> </ul> <p>Si raccomanda di mantenere l'insulina basale abituale il giorno precedente l'intervento; se l'insulina basale è somministrata abitualmente al mattino, ridurre del 20% la dose del giorno dell'intervento. L'eventuale bolo di insulina rapida non deve essere somministrato se il paziente non si alimenta.</p>	<p><b>COMPENSO INSODDISFACENTE</b> (glicemia a digiuno &gt;200 mg/dL e/o HbA1c &gt;7.5%)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>T2DM non insulinotrattato</b> attenersi alle indicazioni del diabetologo o instaurare terapia insulinica s.c. (Tab.10)</li> <li>• <b>T1DM - T2DM insulinotrattato</b> intensificare terapia insulinica (secondo consulenza diabetologica o come da Tab.10)</li> </ul>

**Tabella 4** | Percorso perioperatorio - Chirurgia di elezione - Chirurgia Minore - Fasi peri, intra e postoperatoria.

<b>B. Fase perioperatoria</b>
Nel caso che il giorno dell'intervento la glicemia fosse occasionalmente elevata (>200 mg/dL) valutare la possibilità di somministrare insulina ad azione pronta (analogo rapido: Aspart, Lispro, Glulisina) s.c. (Tabella 9), monitorare la glicemia ogni 1-2 ore ed attendere un valore < 200 mg/dL.
<b>C. Fase intraoperatoria</b>
Soluzione fisiologica o soluzione Ringer-lattato 250 ml/h e monitoraggio della glicemia ogni ora Obiettivo è mantenere la glicemia tra 140 e 180 mg/dL.
<b>D. Fase postoperatoria</b>
Monitoraggio della glicemia ogni 1-2 ore. Nel postoperatorio il paziente potrà riprendere la terapia abituale. Alla dimissione se era stata instaurata terapia insulinica s.c. per scompenso metabolico seguire le indicazioni del diabetologo.

**Tabella 5** | Percorso perioperatorio - Chirurgia di elezione - Chirurgia Maggiore - Fase preoperatoria.

<b>A. Fase preoperatoria (dalla programmazione dell'intervento al giorno del ricovero)</b>	
<p><b>T2DM non insulinotrattato</b> <b>Sospendere</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• metformina e sulfaniluree a lunga durata 48 h prima dell'intervento</li> <li>• SGLT2-i 24-48 ore prima e verificare l'eventuale presenza di chetonuria/ iperchetonemia per escludere la presenza di un chetosi euglicemica</li> <li>• GLP1-RA se l'intervento coinvolge apparato gastrointestinale 7 giorni prima o 24 ore prima a seconda della durata d'azione</li> <li>• gli altri ipoglicemizzanti orali il giorno dell'intervento</li> </ul> <p><b>Se il controllo metabolico è insufficiente</b> passare a terapia insulinica s.c. con insulina basale (Degludec, Determir, Glargine) o schema basal bolus (analogo rapido ai pasti- Aspart, Lispro, Glulisina + insulina basale), secondo le indicazioni del diabetologo (Tabella 10).</p>	<p><b>T1DM e T2DM insulinotrattato</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Proseguire la terapia insulinica praticata a domicilio.</li> <li>• Se il compenso metabolico è insoddisfacente, correggere, previa consulenza diabetologica, la terapia insulinica. Cercare anche un buon compenso elettrolitico e volemico.</li> <li>• Se il paziente è in trattamento con microinfusore di insulina l'eventuale passaggio a basal bolus sarà effettuato in base ad una consulenza diabetologica; potrebbe essere mantenuto il microinfusore (con eventuale riduzione della velocità basale del 20%) se è presente in ospedale un team formato.</li> <li>• Se il paziente utilizza un monitoraggio continuo della glicemia (FGM o CGM) può essere utile mantenerlo, tenendo presente il <b>lag-time</b> (tempo di latenza) tra glicemia interstiziale e capillare.</li> </ul>

**Tabella 6** | Percorso perioperatorio - Chirurgia di elezione - Chirurgia Maggiore - Fasi peri, intra e postoperatoria.

<b>B. Fase perioperatoria</b>
<p><b>T2DM, T2DM-IT, T1DM</b>  <b>Se il valore glicemico è &gt;250 mg/dL valutare l'eventuale presenza di iperchetonemia/chetonuria per escludere una DKA.</b>            Se il valore glicemico è &gt; 200 mg/dL prendere in considerazione l'utilizzo della terapia insulinica infusoriale (Tabella 11).  <b>NB:</b> non sospendere la somministrazione di insulina basale il giorno precedente l'intervento; <b>se somministrata abitualmente al mattino ridurre del 20% la dose del giorno dell'intervento.</b></p>
<b>C. Fase intraoperatoria</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Somministrare soluzione glucosata 5 %:</b> 100 ml/h = 5 gr/h.</li> <li>• <b>Somministrare potassio</b> 10 mEq/500 ml di soluzione glucosata per valori di potassiemia tra 4.5 e 5.5 mEq/L, altrimenti correggere in base all'esigenze.</li> <li>• <b>Somministrare insulina e.v.</b> secondo la tabella 11; ricordare che Glulisina non deve essere miscelata con soluzione glucosata o soluzione di Ringer e fare attenzione a non utilizzare in infusione Lispro 200U/ml.</li> <li>• <b>Monitorare la glicemia</b> con un obiettivo di 140-180 mg/dL (controllo non stretto) oppure 80-120 mg/dL (controllo stretto per interventi di cardiocirurgia); il controllo non stretto previene l'ipoglicemia.</li> <li>• <b>Monitorare elettroliti, glicemia, chetonemia</b></li> </ul>
<b>D. Fase postoperatoria</b>
<p>Pazienti che hanno praticato l'infusione di Glucosio+K e infusione di insulina continuano apportando le opportune modifiche in base ai valori glicemici, da controllare ogni 2-4 ore (Tabella11), sino alla ripresa dell'alimentazione, quando si passerà a terapia insulinica s.c. (Tabella 12)</p> <p>Per il paziente con DMT2, che in precedenza non praticava terapia insulinica, continuare insulina con schema Basal Bolus o Basal Plus per almeno 2-3 gg dopo l'intervento, seguire il protocollo terapeutico di transizione tabella 12, prima della dimissione o alla dimissione riprendere la terapia orale praticata prima dell'intervento, secondo le indicazioni del diabetologo.</p> <p>Se entro 48-72 ore non si può riprendere l'alimentazione considerare l'opportunità di instaurare la Nutrizione artificiale (enterale o parenterale). La nutrizione artificiale deve essere iniziata solo con valori di glicemia inferiori a 200 mg/dL, in assenza di chetonuria o altre complicanze come disidratazione ed iperosmolarità. Il tipo di trattamento insulinico sarà condizionato dalla modalità di somministrazione dell'infusione parenterale o delle diete per sonda (somministrazione continua, intermittente, a bolo) e avrà l'obiettivo di raggiungere valori di glicemia inferiori a 150 mg/dL.</p>

**Tabella 7** | Percorso perioperatorio - Chirurgia in urgenza.

<b>Chirurgia in urgenza</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Escludere</b> segni clinici di <b>cheto acidosi</b> (glicemia &gt;250 mg/dL, pH &lt;7.30, Bicarbonati &lt; 15 mmol/l, chetonemia &gt;3 mmol/l o chetoni urinari &gt;2+) o <b>sindrome iperosmolare</b> (marcata iperglicemia &gt;600 mg/dL, ipovolemia, Osmolarità &gt;320 mOsm/kg, pH &gt;7.30, Bicarbonati &gt;15 mmol/l, chetonemia &lt;3 mmol/l o chetonuria assente).</li> <li>• <b>Valutare</b> glicemia, azotemia, creatinina, elettroliti, EGA (ricordare che una chetoacidosi può essere confusa con un addome acuto non chirurgico).</li> <li>• <b>Iniziare</b> l'idratazione appena possibile.</li> <li>• <b>Iniziare</b> la terapia insulinica e.v. (Tabella 11) e, se l'intervento è differibile, attendere che i valori glicemici siano accettabili (&lt;200 mg/dL).</li> <li>• <b>Se intervento non è differibile iniziare immediatamente, in corso di terapia reidratante, e con il protocollo di infusione d'insulina e.v. (Tabella 11).</b></li> <li>• <b>Seguire le indicazioni</b> per Chirurgia Maggiore per le fasi intraoperatoria e postoperatoria.</li> </ul>

**Tabella 8** | Percorso perioperatorio - Trattamento dell'ipoglicemia.

<b>Trattamento della ipoglicemia</b>
<p>Si parla di ipoglicemia quando il valore della glicemia è &lt;70 mg/dL e, nel paziente diabetico in trattamento con farmaci che possono indurre ipoglicemia (insulina e secretagoghi), anche di "elevato rischio di ipoglicemia" per un valore tra 70 e 100 mg/dL. Entrambi i casi vanno trattati.</p>
<p><b>Paziente vigile</b> e capace di deglutire: regola del 15.            15 gr zucchero (3 bustine in acqua, 150 ml di succo di frutta), controllo della glicemia capillare dopo 15', ripetere 15 gr di zucchero fino a quando la glicemia capillare è superiore a 100 mg/dL (ripetere al massimo 3 volte, poi passare a glucosio e.v. 150-200 ml di glucosio al 10% in 15 minuti). Ricordare che se il paziente è in trattamento con acarbosio la somministrazione per os di zucchero non è efficace.            Una volta risolta l'ipoglicemia considerare la somministrazione di carboidrati complessi (15-20 g) se il paziente ha effettuato un bolo di insulina rapida da meno di 2 ore.</p>
<p><b>Paziente incosciente</b>            Glucosata al 33% (10 ml), poi al 10% (100-200 ml/ in 15 min) fino al recupero dello stato di coscienza e glicemie stabili &gt; 100 mg/dL. Quando il paziente ritorna cosciente somministrare 10-15 g di carboidrati complessi (es. 2 fette biscottate / 200 g di latte); raddoppiare la dose di carboidrati se il paziente ha effettuato un bolo di insulina rapida da meno di 2 ore.            In alternativa si potrebbe usare glucagone 1 mg i.m. (poco efficace nel paziente in trattamento con sulfaniluree o con malattie epatiche).</p>

per il paziente e di ottimizzare i tempi del ricovero (5,8,11,12,13,14,15).

Per gli **interventi di chirurgia minore** per i quali è previsto un digiuno inferiore a 12 ore o una durata dell'intervento inferiore a 2 ore, **i valori di glicemia accettabili per iniziare l'intervento** sono una glicemia 100-200 mg/dL e una HbA1c  $\leq 8.5\%$  (8).

Ricordiamo che secondo le raccomandazioni ADA del 2022 l'intervallo indicato è 80-180 mg/dL (13).

Nelle tabelle 3 e 4 vengono riportate le attività relative alle tappe preoperatoria, peri, intra e postoperatoria.

Anche per gli **interventi di chirurgia maggiore**, per i quali è previsto un digiuno superiore a 12 ore o una durata dell'intervento superiore a 2 ore, **i valori di glicemia accettabili per iniziare l'intervento** sono una glicemia 100-200 mg/dL e una HbA1c  $\leq 8.5\%$  (8). Secondo le raccomandazioni ADA del 2022 l'intervallo indicato è 80-180 mg/dL (13).

Nelle tabelle 5 e 6 (8,16,17,18) vengono riportate le attività relative alle tappe preoperatoria, peri-intra e postoperatoria.

Per i soggetti sottoposti a chirurgia d'elezione (minore o maggiore) alla **DIMISSIONE**, qualora abbiano iniziato terapia insulinica ex novo, provvedere alla consulenza diabetologia pre-dimissione, all'addestramento alla terapia insulinica e all'autocontrollo, alla fornitura dei presidi, come illustrato nella flow chart (Figura 1).

## Intervento urgente

Per il paziente ricoverato, in URGENZA, in area chirurgica deve essere applicato subito un protocollo condiviso per affrontare l'intervento chirurgico in condizioni metaboliche di sicurezza come suggerito nella tabella 7.

## Prevenzione e trattamento della ipoglicemia

Il rapporto NCEPOD (19) ha mostrato che un'ipoglicemia intraoperatoria è stata registrata nel 4,7% dei pazienti. Lo studio NADIA (20) ha messo in evidenza errori terapeutici nelle cartelle di quasi un terzo delle persone con diabete e tali errori erano più comuni nei reparti chirurgici, soprattutto per un monitoraggio della glicemia non adeguato o per errori nella terapia insulinica anche in relazione ad una non ottimale formazione del team.

La "paura dell'ipoglicemia" costituisce una barriera a ottenere un buon compenso metabolico sia per i pazienti che per gli operatori sanitari, pertanto è necessario attuare un corretto monitoraggio dei valori glicemici e del trattamento terapeutico: mantenere un valore glicemico tra 100 e 180 mg/dL potrà ridurre gli episodi di ipoglicemia. Qualora il paziente utilizzi un microinfusore e/o un monitoraggio continuo della glicemia si potrà accettare anche un valore di 80 mg/dL (8).

Tenere presente che se l'ipoglicemia è secondaria ad una sulfonilurea o ad una insulina a lunga durata d'azione il rischio di ipoglicemia può persistere fino a 24-36 ore dopo l'ultima dose, soprattutto se presente una compromissione renale concomitante (8). Se l'ipoglicemia si verifica in corso di infusione di insulina e.v., interrompere la somministrazione di insulina, continuare la soluzione glucosata e.v. e controllare la glicemia; dopo 20 minuti riprendere infusione di insulina (8).

Per il trattamento dell'ipoglicemia è consigliabile tenere presenti alcune regole (8) che sono riportate nella tabella 8.

## Conclusioni

L'iperglicemia è frequente nelle persone ricoverate nei reparti di chirurgia che abbiano o no una storia di diabete.

L'ottimizzazione della gestione del paziente assicura non solo la sicurezza terapeutica, ma anche un miglior outcome in termini di morbilità e mortalità e infine un contenimento dei costi sanitari.

È quindi indispensabile riconoscere e trattare adeguatamente l'iperglicemia nel perioperatorio e garantire un'assistenza adeguata a questi pazienti con un approccio multidisciplinare e multiprofessionale, tramite il coinvolgimento dei team chirurgico-anestesiologico, diabetologico e degli operatori sanitari della preospedalizzazione e dei reparti chirurgici.

Il management perioperatorio di tali pazienti è sicuramente complesso e, nonostante le numerose linee guida attualmente disponibili in letteratura, esiste un divario tra la loro implementazione e la pratica clinica: questo potrebbe essere una conseguenza del fatto che frequentemente i documenti sono impeccabili dal punto di vista teorico, ma poco applicabili nella pratica per motivi organizzativi.

Il protocollo proposto prevede schede sintetiche e facilmente consultabili per la gestione clinica delle persone affette da diabete o, comunque, con iperglicemia quando ricoverate per un intervento chirurgico. Le indicazioni suggerite dovranno essere adattate ai contesti locali.



**Punti chiave**

- L'intervento chirurgico nei diabetici è associato a una degenza più lunga, un maggiore utilizzo di risorse e una maggiore mortalità perioperatoria rispetto ai soggetti non diabetici.
- In fase di preospedalizzazione devono essere valutati: HbA1c, presenza di eventuali comorbidità e complicanze, la terapia domiciliare.
- Valori di glicemia accettabili per iniziare l'intervento sono una glicemia 100-200 mg/dL e una HbA1c ≤ 8.5%.
- Se il paziente necessita di intervento in urgenza deve essere utilizzato un protocollo condiviso per affrontarlo in condizioni metaboliche di sicurezza.

**Key points**

- Surgery in diabetic patients is associated with longer hospital stay, higher health care resource utilization, and greater perioperative mortality than in nondiabetic subjects.
- In preoperative assessment clinic staff should check HbA1c level (within 3 months), presence of comorbidities, reconciliation with home therapy.
- The target for blood glucose in the perioperative period should be 100-200 mg/dL and HbA1c < 8.5%.
- In the hospitalized patient for emergency surgery a shared protocol must be applied immediately to face the surgical intervention in safe metabolic conditions.

**Glossario**

<b>Principio attivo</b>	<b>Nome commerciale</b>
Metformina	Glucophage, Glucophage Unidie, Metforal, Slowmet, Zuglimet
Pioglitazone	Actos
Pioglitazone + alogliptin	Incresync
Pioglitazone + glimepiride	Tandemact
Pioglitazone + metformina	Competact
Acarbosio	Acarbosio, Acarphage, Glicobase, Glucobay
Repaglinide	Novonorm, Repaglinide
Sulfanilurea (glibenclamide, glimepiride, gliclazide)	Daonil, Gliben, Gliboral, Glimepiride, Amaryl, Solosa, Gliclazide, Diabrezide, Diamicron, Dramiom
Sulfanilurea + metformina	Glibomet, Gliconorm, Glicorest, Suguan M
DDP4-I (alogliptin, linagliptin, sitagliptin, vildagliptin, saxagliptin)	Vipidia, Trajenta, Januvia, Tesavel, Xelevia, Galvus, Onglyza
DDP4-I + metformina	Vipdomet, Jentaduetto, Efficib, Janumet, Velmetia, Eucreas, Komboglyze
GLP1-RA (dulaglutide, exenatide, liraglutide, lixisenatide, semaglutide)	Trulicity, Bydureon, Victoza, Lyxumia, Ozempic, Rybelsus
SLGT2-I (canagliflozin, dapagliflozin, empagliflozin, ertugliflozin)	Invokana, Forxiga, Jardiance, Steglatro
SLGT2-i + metformina	Vokanamet, Xigduo, Synjardy, Seguromet
SLGT2-i + DDP4-i	Glyxambi, Qtern, Steglujan
<b>Insulina umana regolare</b>	Actrapid, Humulin R, Insuman Rapid
<b>Insulina analogo rapido</b>	
Aspart	Novorapid
Aspart Fast	Fiasp
Glulisina	Apidra
Lispro	Humalog, Humalog 200, Lispro
<b>Insulina basale</b>	
Degludec	Tresiba
Detemir	Levemir
Glargine	Abasaglar, Lantus
Glargine 300	Toujeo
GLP1-RA + insulina basale	Suliqua, Xultophy

## Appendice (8,15,21-24)

**Tabella 9** | Correzione estemporanea della glicemia (per valori >200mg/dL): dose di correzione dell'insulina ad azione rapida...

Glicemia in mg/dL	TDD di insulina <50 U/die o Peso <50 Kg	TDD di insulina 50-100 U/die o Peso 50-100 Kg	TDD di insulina >100 U/die o Peso >100 Kg
200-249	2	2	4
250-299	2	3	5
300-349	3	4	5
350-374	3	5	6
375-399	4	6	7
400-449	4	7	8
450-499	5	8	9
>500	6	9	10

Se il paziente era trattato con sola dieta o con agenti ipoglicemizzanti o incretine per via iniettiva (GLP1-RA) seguire le indicazioni in base al peso corporeo

Se il paziente era già in trattamento insulinico fare riferimento alla dose insulinica giornaliera (TDD)

Se la TDD di insulina è sconosciuta fare riferimento al peso corporeo

Se dopo due correzioni la glicemia permane superiore a 300-349 rinviare l'intervento, verificare se presente DKA o HHS, valutare la possibilità di infusione di insulina e.v. (Tabella 11), contattare il team diabetologico

**Tabella 10** | Insulina s.c. Schema basal bolus.

Paziente con DM2 che non usava terapia insulinica	Paziente con DM1 o DM2 insulino-trattato
<ul style="list-style-type: none"> <li>TDD = fabbisogno insulinico in base al peso corporeo 0,3U/kg</li> <li>Dividere TDD: 50% insulina basale (Degludec, Determir, Glargine) + 50% analogo rapido (Aspart, Lispro, Glulisina) suddiviso nei tre pasti (10-20-20%)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Rifarsi alle dosi abituali se in atto schema basal bolus con eventuale correzione dell'insulina pronta in base alla glicemia pre-prandiale (aggiungere dose come indicato nella tabella 9)</li> <li>Se il paziente era in trattamento con sola insulina basale, aggiungere insulina ad azione rapida in base alla glicemia pre-prandiale come indicato nella tabella 9</li> </ul>

**Tabella 11** | Insulina e.v.

Glicemia mg/dL	Dose insulina U/h	Soluzione glucosata ml/h
80	STOP	100 ml/h
80-100	1	100 ml/h
101-150	1,5	100 ml/h
151-180	2	100 ml/h
181-250	2,5	100 ml/h
251-300	3	100 ml/h
>300	4	STOP glucosata – sostituire con Sol Fisiologica 200 ml/h

Se per due volte successive glicemia > 300 mg/dL somministrare da 6 a 10 U in bolo e.v

Controllo della glicemia capillare ogni ora, per verifica della dose (U/ora), quando la glicemia si stabilizza ogni 2 ore per le prime 12 ore, poi ogni 4 ore.

Nota bene:

- Non usare mai Glulisina in soluzione glucosata o Ringer
- Non usare mai in infusione Lispro 200

**Tabella 12** | Transizione dal trattamento insulinico e.v. a quello s.c.

<ul style="list-style-type: none"> <li>Calcolare la dose di insulina e.v. infusa nelle ultime 12 ore, moltiplicarla per 2 per ottenere il fabbisogno die</li> <li>Somministrare s.c. il 50% sotto forma di analogo lento serale e il 50% come insulina rapida ai pasti</li> <li>Sospendere l'infusione e.v. in pompa quando il paziente ricomincia ad alimentarsi, possibilmente facendo coincidere la sospensione della infusione insulinica e.v. 30-60 minuti dopo il pasto</li> </ul>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

## Bibliografia

- Smiley DD, Umpierrez GE. Perioperative Glucose Control in the Diabetic or Non Diabetic patient. *Southern Medical Journal* 99:580-89, 2006.
- Schmeltz LR, DeSantis AJ, Thiagarajan V, Schmidt K et al. Reduction of surgical mortality and morbidity in diabetic patients undergoing cardiac surgery with a combined intra-venous and subcutaneous insulin glucose management strategy. *Diabetes Care* 30:823-28, 2007.
- Kao LS, Meeks D, Moyer VA, Lally KP. Peri-operative glycaemic control regimens for preventing surgical site infections in adults. *Cochrane Database Syst Rev.* 2009;(3):CD006806. Published 2009 Jul 8. doi:10.1002/14651858.CD006806.pub2, accesso del 22 gennaio 2022.
- Frisch A, Chandra P, Smiley D, Peng L, et al. Prevalence and clinical outcome of hyperglycemia in the perioperative period in noncardiac surgery. *Diabetes Care* 33:1783-88, 2010.
- Flanagan D, Ellis J, Baggott A, Grimsehl K and English P, Care Delivery Diabetes management of elective hospital admissions. *Diabetic Medicine* 27:1289-94, 2010.
- Chun-Chieh Y, Chien-Chang L, Yi-Cheng C, Long-Bin J et al. Adverse outcomes after noncardiac surgery in patients with diabetes nationwide population-based retrospective cohort study. *Diabetes Care* 36:3216-21, 2013.
- Hsiu-Yin C, Kuan-Ting R, Ya-Luan H, Han-Chun H et al. Association between preoperative blood glucose level and hospital length of stay for patients undergoing appendectomy or laparoscopic cholecystectomy. *Diabetes Care* 44:107-15, 2021.
- Guideline for Perioperative Care for People with Diabetes Mellitus Undergoing Elective and Emergency Surgery March 2021. Centre for Perioperative Care (CPOC), ISBN: 978-1-900936-25-5 - <https://cpoc.org.uk/guidelines-resources-guidelines-resources/guideline-diabetes>, accesso del 22 gennaio 2022.
- Galway U, Chahar P, Schmidt MT, Araujo-Duran JA et al. Perioperative challenges in management of diabetic patients undergoing non-cardiac surgery. *World J Diabetes* 12:1255-66, 2021.
- Consensus AMD-ANMCO-ANMDO-SIC-SIMEU-FIMEUC. I percorsi assistenziali ospedale-territorio. [https://www.aemmedi.it/files/Gruppi\\_a\\_Progetto/percorsi\\_ospedale-territorio\\_def.pdf](https://www.aemmedi.it/files/Gruppi_a_Progetto/percorsi_ospedale-territorio_def.pdf), accesso del 22 gennaio 2022.
- Aldam P, Levy N, Hall GM. Perioperative management of diabetic patients: new controversies. *Br J Anaesth* 113:906-909, 2014.
- Routine preoperative tests for elective surgery NICE guideline Published: 5 April 2016. [nice.org.uk/guidance/ng45](https://www.nice.org.uk/guidance/ng45), accesso del 22 gennaio 2022.
- Diabetes care in the hospital Standard of medical care in diabetes 2022 *Diabetes care* 2022; 45:S244-S253 <https://doi.org/10.2337/d>, accesso del 22 gennaio 2022.
- Wang R, Kave B, McIlroy E, Kyi M, et al. Metabolic outcomes in patients with diabetes mellitus administered SGLT2 inhibitors immediately before emergency or elective surgery: single centre experience and recommendations. *Br J Anaesth*. 127:e5-e7m 2021 Epub 2021 Apr 30. PMID: 33934891, 2021.
- Management of adults with diabetes undergoing surgery and elective procedures: Improving standards- Joint British Diabetes Societies for Inpatient care - marzo 2016; <https://www.diabetes.org.uk/resources-s3/2017-09/Surgical%20guideline%202015%20-%20summary%20FINAL%20amended%20Mar%202016.pdf>, accesso del 22 gennaio 2022.
- Partridge H, Perkins B, Mathieu S, Nicholls A et al. Clinical recommendations in the management of the patient with Type 1 diabetes on insulin pump therapy in the perioperative period: a primer for the anaesthetist. *Br J Anaesth* 116:18-26, 2016.
- Umpierrez GE, Smiley D, Hermayer K, Khan A et al. Randomized study comparing a basal-bolus with a basal plus correction insulin regimen for the hospital management of medical and surgical patients with type 2 diabetes. *Basal Plus Trial. Diabetes Care* 36; 2169-74, 2013.
- Fatati G, Fogliani P, Forlani G, Leotta S et al. Il trattamento insulinico in nutrizione artificiale. Raccomandazioni Gruppo di Studio Nutrizione e Diabete 2018, <https://aemmedi.it/wp-content/uploads/2018/05/Raccomandazioni-2018.pdf>, accesso del 22 gennaio 2022.
- Perioperative diabetes: Highs and lows. NCEPOD, 2018, [https://www.ncepod.org.uk/2018pd/Highs%20and%20Lows\\_Summary%20Report.pdf](https://www.ncepod.org.uk/2018pd/Highs%20and%20Lows_Summary%20Report.pdf), accesso del 22 gennaio 2022.
- National Diabetes Inpatient Audit. NHS Digital, 2019, <https://digital.nhs.uk/data-and-information/clinical-audits-and-registries/national-diabetes-inpatient-audit>, accesso del 22 gennaio 2022.
- Rubin DJ, Rybin D, Doros G, McDonnell ME. Weight-Based, Insulin Dose-Related Hypoglycemia in Hospitalized Patients With Diabetes. *Diabetes care* 34:1723-28, 2011.
- Pasquel FJ, Lansang MC, Dhatariya K, Umpierrez GE. Management of diabetes and hyperglycaemia in the hospital. *Lancet Diabetes Endocrinol* 9:174-88, 2021.
- Forte E, Teti C, Gigante A, Acquati S et al. Il trattamento della chetoacidosi (DKA) e dell'iperglicemia con iperosmolarità (HHS) nel setting dell'emergenza: proposta di un protocollo operativo. *JAMD* 24:54-63, 2021.
- Diabetes Patients Undergoing Surgery UHL Guideline V3 approved by Policy and Guideline Committee on 20 March 2020-NHS- <https://secure.library.leicestershospitals.nhs.uk/PAGL/Shared%20Documents/Diabetes%20Patients%20Undergoing%20Surgery%20UHL%20Guideline.pdf>, accesso del 22 gennaio 2022.