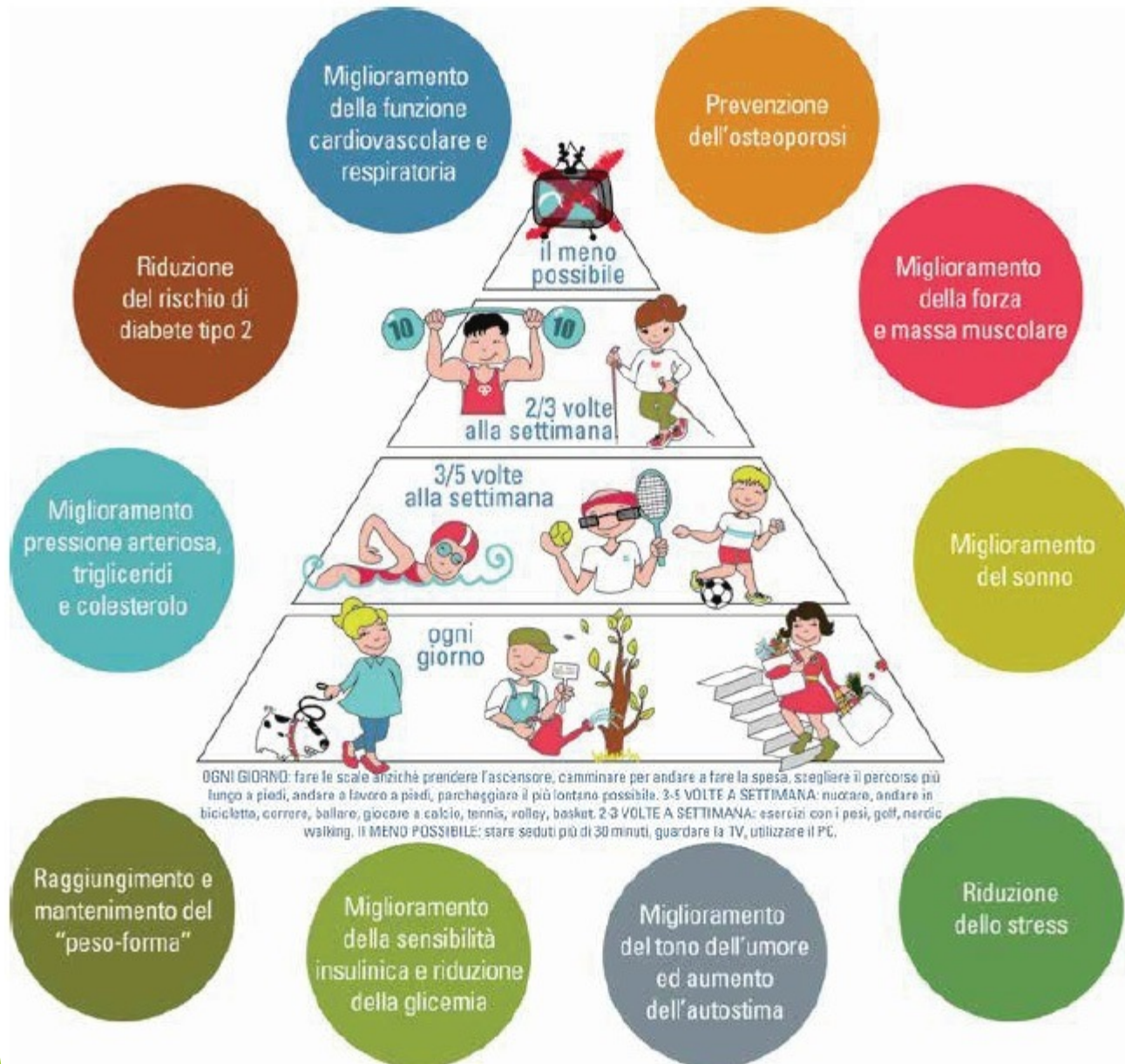


CORSO
DIABETICO GUIDA – 30 Novembre 2019

CAMMINARE E FARE SPORT

Dott.ssa Teresa Turino

ATTIVITA' FISICA E DIABETE



L'esercizio fisico regolare può migliorare la salute ed il benessere.

Tuttavia per il diabetico possono esistere vari ostacoli aggiuntivi all'esercizio fisico, tra cui

- la paura dell'ipoglicemia
- la perdita del controllo glicemico
- la conoscenza inadeguata della gestione dell'esercizio.

PERCORSO EDUCAZIONALE

cosa bisogna sapere

Gli effetti metabolici, la prestazione fisica e il rischio di complicanze acute sono condizionati da:

1. tipo di esercizio fisico (EF) svolto
2. intensità dell'EF e grado di allenamento
3. durata dell'EF
4. glicemia pre-esercizio
5. livello di insulinizzazione

1. TIPO DI ESERCIZIO ED EFFETTI GLICEMICI

Esercizio fisico aerobico

- Di resistenza, di lunga durata (anche oltre le 4 ore). *Esempi: camminata, corsa, bici, nuoto.*
- Si brucia glucosio in presenza di ossigeno
- Effetto glicemico: **progressivo calo**

Esercizio fisico anaerobico

Di potenza o contro resistenza (potenziamento muscolare, scatti di breve durata e grande intensità).

Si consumano energie in assenza di ossigeno.

Anaerobico Alattacido:

- Brevissima durata (10-20 secondi). Non viene prodotto acido lattico.
- *Esempi: salti, lanci, sollevamento pesi, corsa dei 100 m*
- Effetto glicemico: **NULLO**, possibili picchi iperglicemici dovuti allo stress della gara

Anaerobico Lattacido

- Breve durata (1-5 minuti). Viene prodotto acido lattico.
- *Esempi: corsa piana di 400-800 m, corsa ad ostacoli o fasi anaerobiche degli sport di squadra*
- Effetto glicemico: tipicamente **iperglicemia da stress** a fine sessione, possibili ipoglicemie tardive post-esercizio da recupero delle riserve di glucosio consumate.

2. INTENSITA' DELL'ESERCIZIO E CONSUMO DI GLUCOSIO

L'intensità dell'esercizio fisico determina il tipo e la quantità dei substrati metabolici utilizzati.

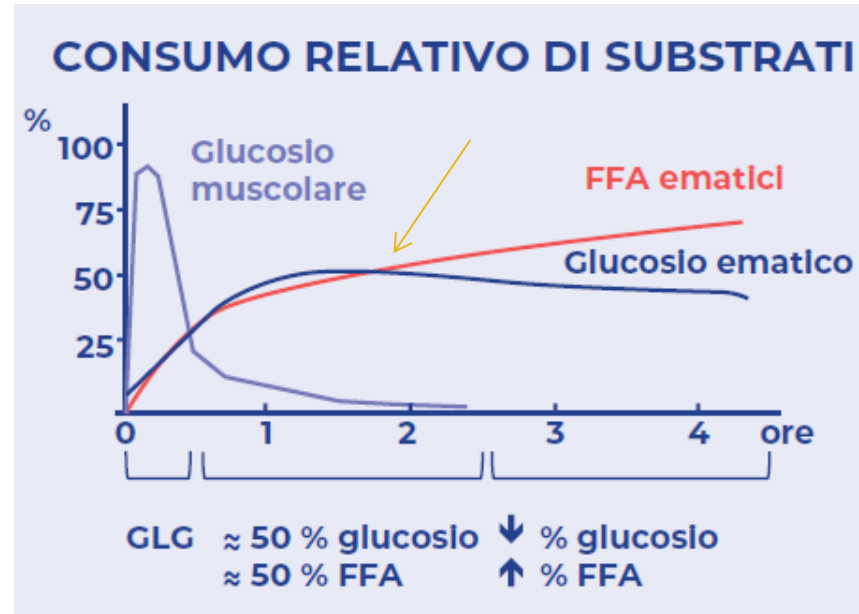
- Con esercizi a bassa intensità vengono utilizzati maggiormente i grassi, via via che l'intensità sale, la quantità di glucosio utilizzato aumenta
- Quindi un esercizio lieve, come una passeggiata, è a basso rischio di ipoglicemia
- La frequenza cardiaca è il parametro che permette di stimare l'intensità dell'esercizio

INTENSITÀ (%HRR)	%CHO	%FAT
50%	40%	60%
60%	50%	50%
70%	60%	40%
80%	70%	30%

L'allenamento favorisce l'utilizzo dei grassi durante l'esercizio, riducendo così il rischio di ipoglicemia: i soggetti allenati sono quindi più protetti nei confronti dell'ipoglicemia durante EF.

3. DURATA DELL'ESERCIZIO E CONSUMO DI GLUCOSIO

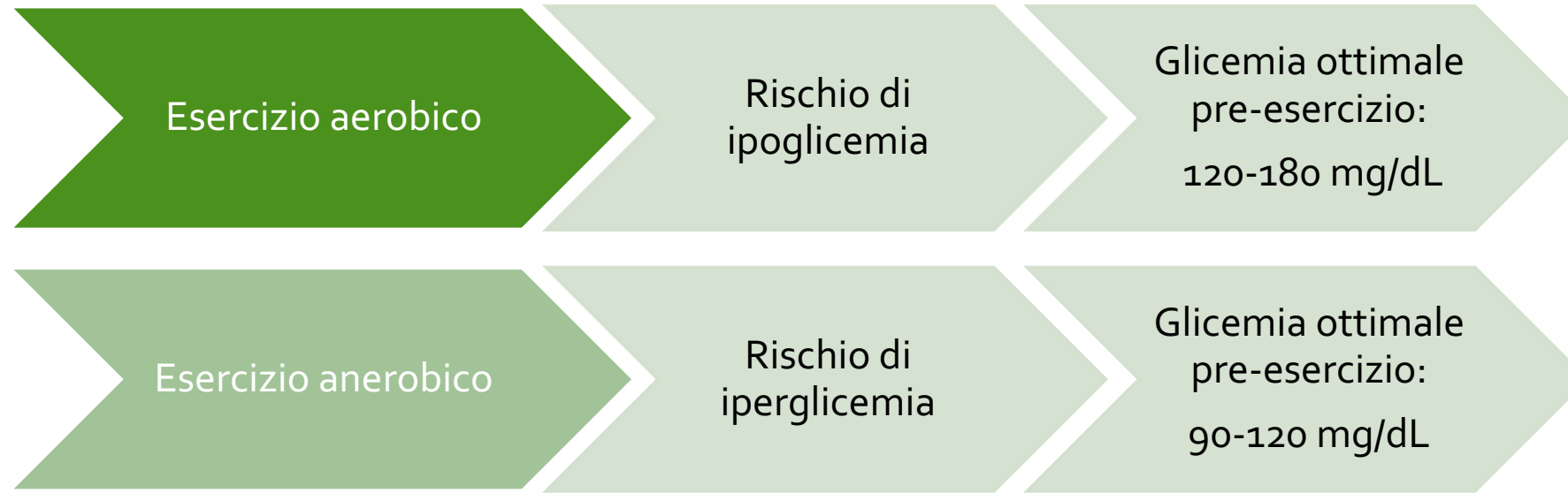
Durante esercizio fisico protratto l'utilizzo di glucosio si riduce nel tempo: in particolare, intorno alla seconda ora aumenta l'utilizzo di grassi (FFA) rispetto a quello del glucosio.



Per adattare al meglio l'assunzione di carboidrati occorre:

- ricordare che in corso di EF di lunga durata l'utilizzo dei CHO si riduce ed aumenta quello dei grassi
- realizzare un attento automonitoraggio glicemico con particolare attenzione ai valori ottenuti:
 - mezz'ora/un'ora prima dell'esercizio,
 - all'inizio dell'esercizio,
 - mezz'ora dopo l'inizio dell'esercizio,
 - ogni ora dopo l'inizio dell'esercizio in caso di sessioni protratte.

4. GLICEMIA PRE-ESERCIZIO



G. Corigliano, F. Strollo, R. Assaloni, C. De Fazio (2018) Il percorso diagnostico-terapeutico assistenziale (PDTA) per l'attività fisica nella persona con diabete. *JAMD Vol. 21-3*

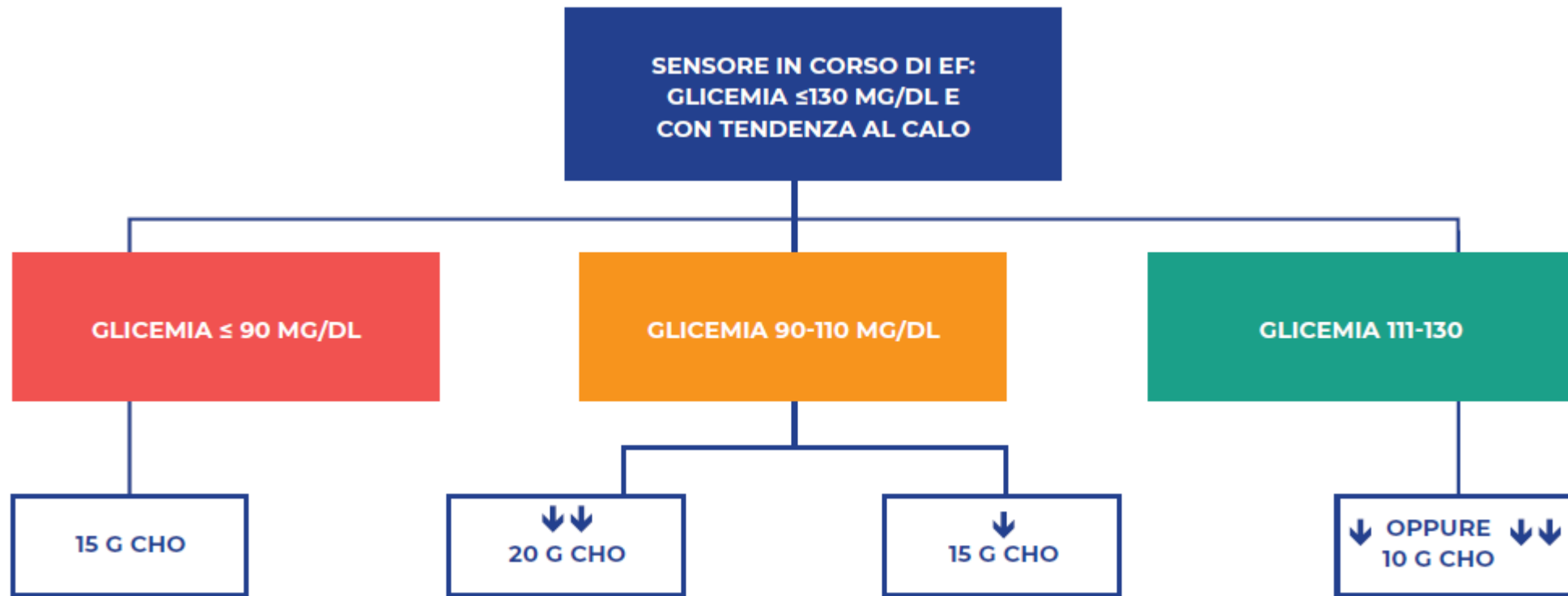
Se glicemia pre-esercizio <90 mg/dL: NON iniziare l'esercizio fisico, assumere zuccheri e rimandare l'inizio dell'attività fisica fino a quando lo stick > 90 mg/dL.

Se glicemia pre-esercizio >270 mg/dL inspiegabilmente (NON dopo un pasto), **misurare stick per chetoni:**

- se <0.6 mmol/L è possibile iniziare EF leggero- moderato, misurando la glicemia per valutare se aumenta
- se tra 0.6 ed 1.4 mmol/L somministrare piccolo bolo correttivo e limitarsi ad EF di lieve intensità e di durata massima di mezz'ora
- se > 1.5 mmol/L NON iniziare EF, gestire l'iperglicemia secondo le indicazioni fornite dal curante.

M. C. Riddell et al. Exercise management in type 1 diabetes: a consensus statement. *Lancet Diabetes Endocrinol* 2017; 5: 377-90

4. GLICEMIA PRE-ESERCIZIO



G. Corigliano, F. Stollo, R. Assaloni, C. De Fazio (2018) Il percorso diagnostico-terapeutico assistenziale (PDTA) per l'attività fisica nella persona con diabete. *JAMD Vol. 21-3*

15 g CHO =



5. LIVELLO DI INSULINIZZAZIONE

ECCESSO DI INSULINA: Tale condizione si verifica tipicamente nelle prime 2-3 ore DOPO l'iniezione del bolo pre-prandiale.

Questo blocca:

- la liberazione di glucosio dalle riserve epatiche e muscolari,
- l'utilizzo dei grassi

Si ha così un calo sostanzioso dei livelli di glicemia.

DIFETTO DI INSULINA: Tale condizione si verifica più facilmente DOPO 4 ore dal bolo pre-prandiale quando ormai si è esaurita l'azione dell'insulina e nelle tarde ore serali quando l'insulina basale, somministrata la sera precedente, è nella fase di "coda" (poco efficace).

Ciò comporta:

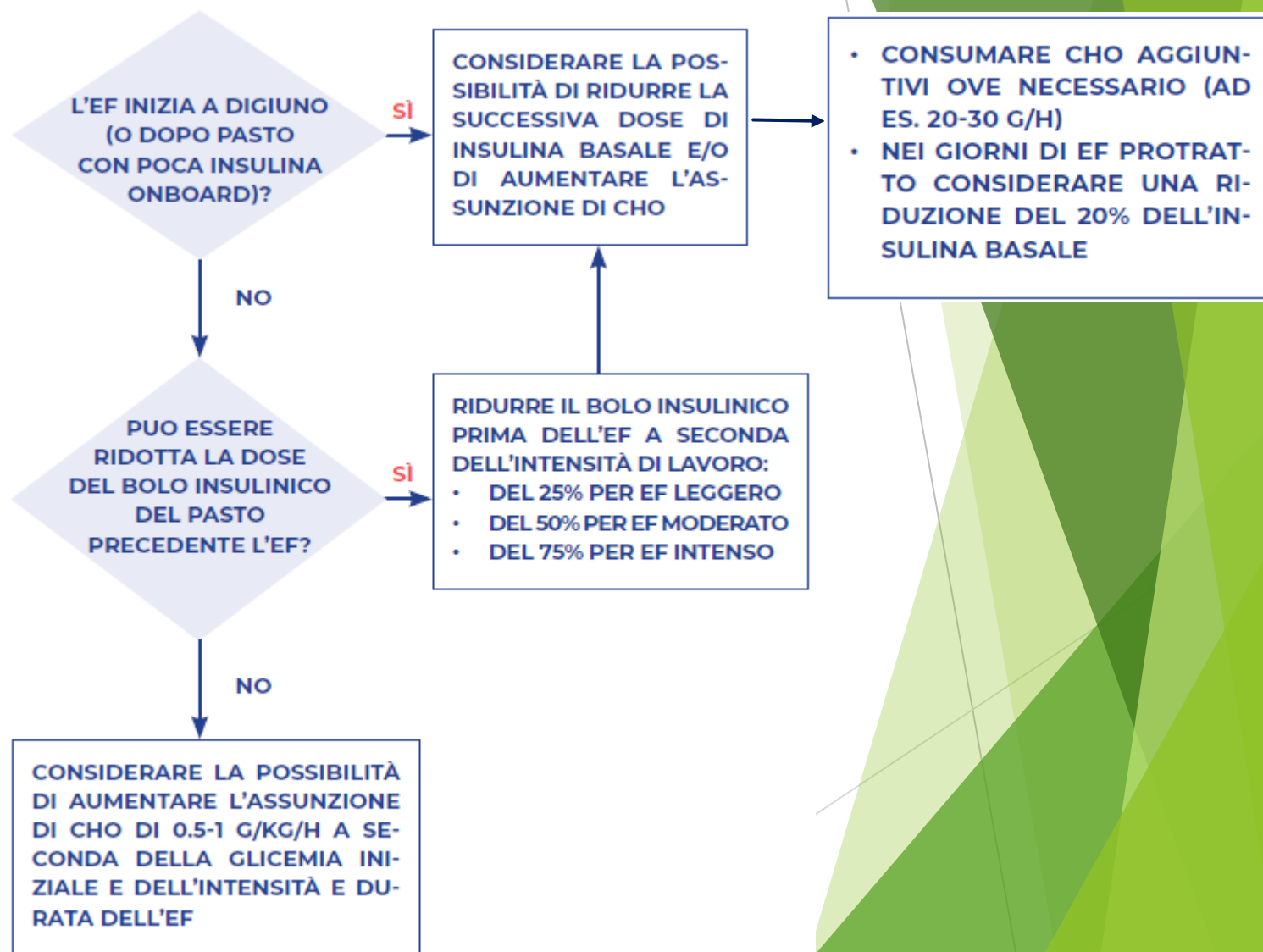
- la liberazione di glucosio in circolo dai depositi epatici e muscolari per azione degli ormoni contro-regolatori
- l'impossibilità dell'utilizzo muscolare di glucosio legata anche alla contemporanea competizione da parte dei grassi.

ESERCIZIO FISICO E TERAPIA INSULINICA

L'esercizio fisico aerobico aumenta la sensibilità insulinica durante l'esercizio fisico e nel recupero fino a 48 h.

Le strategie per ridurre l'ipoglicemia indotta dall'esercizio nel diabetico insulino-trattato, sono due:

- riduzione del grado d'insulinizzazione con un intervento sui boli, sulla basale o su entrambi
- apporto di carboidrati prima, durante o dopo l'esercizio, se necessario



COSA FARE IN CASO DI ESERCIZIO FISICO

		Programmata	Non programmata
Tipo di esercizio	aerobico	↓ livello di insulinizzazione (basale, dose prandiale)	Carboidrati (CHO) prima e durante
	misto	No modifiche terapia, monitoraggio della glicemia	Eventuali CHO prima e durante
Livello di insulinizzazione	entro 2 ore dal pasto	↓ dose prandiale in base a intensità e durata esercizio	CHO semplici e complessi
	dopo 2 ore dal pasto	Ridurre basale (CSII) o assumere CHO	CHO semplici ± complessi
Durata	< 30 minuti	Intensità lieve: nessuna azione Moderata/elevata: ↓ dose prandiale/basale se CSII	CHO in base a intensità di esercizio e livello di insulinemia circolante
	> 30 minuti	↓ dose prandiale/basale se CSII	
Intensità	lieve, moderata, elevata	la riduzione del bolo/basale sarà tanto > quanto > è l'intensità dell'esercizio	CHO in base a livello di insulina e durata esercizio
Il soggetto allenato, rispetto al non allenato richiede una minor riduzione di insulina e una minor quantità di CHO			

AGGIUSTAMENTO DELLA DOSE DI INSULINA

Insulina	Esercizio fisico (EF) prolungato	Esercizio breve intenso (aerobico + anaerobico)
MDI/CSII: riduzione del bolo al pasto che viene effettuato in prossimità dell'EF	Se esercizio viene fatto entro ~120 min dal bolo; entità di riduzione dipende da durata e intensità di EF. 30 minuti a intensità lieve: ↓ 25%, a intensità moderata ↓ 50%, a intensità elevata ↓ 75%	Non consigliata riduzione del bolo. Potrebbe servire un piccolo bolo correttivo se si sviluppa iperglicemia
MDI: riduzione della basale (~20%) prima dell'EF	Utile se EF viene svolto < di 2 volte la settimana, se la frequenza dell'esercizio è alta durante il giorno; se in terapia insulina intermedia 2 v/die	Non richiesta
MDI/CSII: riduzione della basale notturna dopo EF (~20%) per ↓ rischio di ipoglicemia notturna	Particolarmente importante se l'esercizio è stato fatto nel pomeriggio o inizio serata	Utile per prevenire ipoglicemia dopo un esercizio di "interval training" ad alta intensità
CSII: ricorso ad una basale temporanea	La velocità basale può essere ridotta/azzerata (preferibile mantenerne una certa quota). Iniziare riduzione 90 min prima dell'esercizio. Ripristinare basale normale alla fine dell'esercizio o più tardi in base al trend glicemico	Aumento della basale potrebbe essere necessario per prevenire o trattare iperglicemia durante o subito dopo EF

ESERCIZIO FISICO E GESTIONE NUTRIZIONALE

La nutrizione della persona sportiva con diabete non differisce da quella della popolazione generale.

Deve essere varia ed equilibrata per mantenere un buon compenso glicemico ed uno stato completo di buona salute.

Pianificare i pasti è essenziale per il miglioramento delle prestazioni e dei risultati glicemici.

I principali nutrienti necessari per l'esercizio fisico sono i **carboidrati (CHO)** ed i **lipidi**.

I carboidrati sono necessari prima, durante e dopo l'esercizio.

ESERCIZIO FISICO ED ASSUNZIONE DI CARBOIDRATI

PRIMA o DURANTE: assunzione di 15-20 g di CHO per prevenire l'ipoglicemia

DURANTE: l'integrazione di CHO può arrivare fino a 75 g/h per attività prolungate di 2-5 h (per es. maratone).

E' molto importante anche idratarsi: preferire bevande per lo sport contenenti glucosio o fruttosio per aumentare il tasso di assorbimento dei CHO durante l'esercizio e mantenere lo stato di idratazione.

DOPO l'esercizio l'integrazione di CHO serve a ripristinare le riserve di zuccheri consumate e ridurre il rischio di ipoglicemia tardiva.

In caso di una sessione di allenamento prolungata (>90 minuti di durata) vanno assunti 1-1,2 g di CHO entro 30 minuti dal termine dell'esercizio.

FABBISOGNO DI CHO PER PREVENIRE L'IPOGLICEMIA

Nella persona con diabete	In presenza di bassi livelli insulinemici (es. a digiuno o insulinemia basale)	In presenza di relativa iperinsulinemia (es. dopo un bolo di insulina)
PRIMA DELL'ESERCIZIO		
Pasto prima dell'esercizio	Minimo 1 g CHO/Kg (basso indice glicemico, basso contenuto in grassi) a seconda dell'intensità e tipo di esercizio	
Snack immediatamente prima dell'esercizio	Se glicemia <90 mg/dL, 10–20 g CHO ad alto Indice glicemico	Se glicemia <90 mg/dL, 20-30 g CHO ad alto Indice glicemico
DURANTE L'ESERCIZIO		
Esercizio fino a 30 minuti	Se glicemia <90 mg/dl, 10–20 g CHO	Se glicemia < 90 mg/dl 15–30 g CHO
Esercizio di 30-60 minuti	Aerobico (intensità lieve/moderata): circa 10–15 g/h CHO in base a glicemia Anaerobico: CHO(10-20 gr) durante esercizio solo se glicemia < 90 mg/dl . CHO a fine EF	Fino a 15–30 g CHO ogni 30 min a seconda della glicemia
Esercizio di 60–150 min	30–60 g CHO/h per prevenire ipo e ↑ performance	Fino a 75 g CHO/h* per prevenire ipo e ↑ performance
Esercizio di durata >150 min	69-90 g/h (CHO con diverso Indice Glicemico) + aggiustamento adeguato dell'insulina	
DOPO L'ESERCIZIO	Seguire linee guida nutrizionali per lo sport per massimizzare il recupero aggiustando appropriatamente la dose di insulina**	

*Per aumentare l'assorbimento dei CHO durante l'esercizio e mantenere l'idratazione, potrebbero essere preferite bibite contenenti glucosio e fruttosio.

**Academy of Nutrition and Dietetics, American College of Sports Medicine, and Dietitians of Canada, 2016.

CASO CLINICO

Attività fisica prolungata e programmata

Daniele 26 anni, affetto da diabete tipo 1 dall'età di 14 anni, in terapia insulinica multi-iniettiva con Lispro 6-8-8 U ai pasti e Glargine 22 U alla sera.

Svolge regolarmente attività fisica di tipo aerobico (corsa) o misto (palestra) 3 volte a settimana. Gestisce adeguatamente la terapia insulinica, ma non sempre riesce ad evitare l'ipoglicemia da attività fisica.

Monitoraggio glicemico mediante sistema FGM.

Ultima glicata 6.5%, non presenta complicanze croniche legate al diabete.

GIORNATA 1

Ore 7.30 colazione (CHO 36 gr + dose abituale di lispro). Ore 10 spuntino (CHO 10 gr).

Ore 14:00 pranzo (CHO 70 gr + dose abituale di lispro).

Ore 19.00-21.40 attività fisica (corsa leggera su sentiero di montagna). Stick glicemico pre-esercizio 130 mg/dL, assunti 35 gr CHO.

Ore 22.30 stick glicemico 107 mg/dL, cena (pasto misto con 60 gr CHO + **dose abituale di lispro**).

Ore 23.30 somministrata **dose abituale di insulina glargine**

Ore 2:00 sudorazione e tachicardia, stick glicemico 55 mg/dL → correzione con 15 g di CHO.

COSA FARE IN CASO DI ESERCIZIO FISICO

		Programmata	Non programmata
Tipo di esercizio	aerobico	↓ livello di insulinizzazione (basale, dose prandiale)	Carboidrati (CHO) prima e durante
	misto	No modifiche terapia, monitoraggio della glicemia	Eventuali CHO prima e durante
Livello di insulinizzazione	entro 2 ore dal pasto	↓ dose prandiale in base a intensità e durata esercizio	CHO semplici e complessi
	dopo 2 ore dal pasto	Ridurre basale (CSII) o assumere CHO	CHO semplici ± complessi
Durata	< 30 minuti	Intensità lieve: nessuna azione Moderata/elevata: ↓ dose prandiale/basale se CSII	CHO in base a intensità di esercizio e livello di insulinemia circolante
	> 30 minuti	↓ dose prandiale/basale se CSII	
Intensità	lieve, moderata, elevata	la riduzione del bolo/basale sarà tanto > quanto > è l'intensità dell'esercizio	CHO in base a livello di insulina e durata esercizio
Il soggetto allenato, rispetto al non allenato richiede una minor riduzione di insulina e una minor quantità di CHO			

CASO CLINICO

Attività fisica prolungata e programmata

Daniele 26 anni, diabete tipo 1 noto dall'età di 14 anni, in terapia insulinica multi-iniettiva con Lispro 6-8-8 U ai pasti e Glargine 22 U alla sera.

GIORNATA 1

Ore 7.30 colazione (CHO 36 gr + dose abituale di lispro). Ore 10 spuntino (CHO 10 gr).

Ore 14:00 pranzo (CHO 70 gr + dose abituale di lispro).

Ore 19.00-21.40 attività fisica (corsa leggera su sentiero di montagna). Stick glicemico pre-esercizio 130 mg/dL, assunti 35 gr CHO.

Ore 22.30 stick glicemico 107 mg/dL, cena (pasto misto con 60 gr CHO + **dose abituale di lispro**).

Ore 23.30 somministrata **dose abituale di insulina glargine**

Ore 2:00 sudorazione e tachicardia, stick glicemico 55 mg/dL → correzione dell'ipoglicemia.

Cosa avrebbe dovuto fare:

- Dimezzare la dose di lispro → invece di 8 U avrebbe dovuto somministrare 4 U
- Ridurre la dose di glargine del 20% → invece di 22 U avrebbe dovuto somministrare 18 U.

CASO CLINICO

Attività fisica **NON** programmata

Daniele 26 anni, diabete tipo 1 noto dall'età di 14 anni, in terapia insulinica multi-iniettiva con Lispro 6-8-8 U ai pasti e Glargine 22 U alla sera.

GIORNATA 2

Notte: ore 1.00 glicemia 82 mg/dl, 2 frecce di tendenza vs basso al FGM, assunti 25 gr CHO

Colazione ore 6.30: glicemia 163 mg/dl, assunti 30 gr di CHO con consueto bolo

Ore 10.15 : glicemia 166 mg/dl, somministrato piccolo bolo correttivo (2UI)

Ore 10.50: inaspettatamente viene deciso di raggiungere un rifugio a piedi

Ore 11.15: glicemia 117 mg/dl, al FGM 2 frecce vs il basso. **Assunti 25 gr di CHO**, che però non permettono di evitare l'ipoglicemia (**ore 11.33: glicemia 50 mg/dl**) con assunzione di altri CHO.

Termina attività ore 12.15 con glicemia pari a 130mg/dl.

FABBISOGNO DI CHO PER PREVENIRE L'IPOGLICEMIA

Nella persona con diabete	In presenza di bassi livelli insulinemici (es. a digiuno o insulinemia basale)	In presenza di relativa iperinsulinemia (es. dopo un bolo di insulina)
PRIMA DELL'ESERCIZIO		
Pasto prima dell'esercizio	Minimo 1 g CHO/Kg (basso indice glicemico, basso contenuto in grassi) a seconda dell'intensità e tipo di esercizio	
Snack immediatamente prima dell'esercizio	Se glicemia <90 mg/dL, 10–20 g CHO ad alto Indice glicemico	Se glicemia <90 mg/dL, 20-30 g CHO ad alto Indice glicemico
DURANTE L'ESERCIZIO		
Esercizio fino a 30 minuti	Se glicemia <90 mg/dl, 10–20 g CHO	Se glicemia < 90 mg/dl 15–30 g CHO
Esercizio di 30-60 minuti	Aerobico (intensità lieve/moderata): circa 10–15 g/h CHO in base a glicemia Anaerobico: CHO(10-20 gr) durante esercizio solo se glicemia < 90 mg/dl . CHO a fine EF	Fino a 15–30 g CHO ogni 30 min a seconda della glicemia
Esercizio di 60–150 min	30–60 g CHO/h per prevenire ipo e ↑ performance	Fino a 75 g CHO/h* per prevenire ipo e ↑ performance
Esercizio di durata >150 min	69-90 g/h (CHO con diverso Indice Glicemico) + aggiustamento adeguato dell'insulina	
DOPO L'ESERCIZIO	Seguire linee guida nutrizionali per lo sport per massimizzare il recupero aggiustando appropriatamente la dose di insulina**	

*Per aumentare l'assorbimento dei CHO durante l'esercizio e mantenere l'idratazione, potrebbero essere preferite bibite contenenti glucosio e fruttosio.

**Academy of Nutrition and Dietetics, American College of Sports Medicine, and Dietitians of Canada, 2016.

CASO CLINICO

Attività fisica NON programmata

Daniele 26 anni, diabete tipo 1 noto dall'età di 14 anni, in terapia insulinica multi-iniettiva con Lispro 6-8-8 U ai pasti e Glargine 22 U alla sera.

GIORNATA 2

Notte: ore 1.00 glicemia 82 mg/dl, 2 frecce di tendenza vs basso al FGM, assunti 25 gr CHO

Colazione ore 6.30: glicemia 163 mg/dl, assunti 30 gr di CHO con consueto bolo

Ore 10.15 : glicemia 166 mg/dl, somministrato piccolo bolo correttivo (2UI)

Ore 10.50: inaspettatamente viene deciso di raggiungere un rifugio a piedi

Ore 11.15: glicemia 117 mg/dl, al FGM 2 frecce vs il basso. **Assunti 25 gr di CHO**, che però non permettono di evitare l'ipoglicemia (**ore 11.33: glicemia 50 mg/dl**) con assunzione di altri CHO.

Termina attività ore 12.15 con glicemia pari a 130mg/dl.

Cosa avrebbe dovuto fare: Assumere più carboidrati.

CASO CLINICO

Attività fisica abituale

Daniele 26 anni, diabete tipo 1 noto dall'età di 14 anni, in terapia insulinica multi-iniettiva con Lispro 6-8-8 U ai pasti e Glargine 22 U alla sera.

GIORNATA 3

Colazione (ore 6.10): glicemia 129 mg/dl ; assunti 25 gr di CHO + dose abituale di lispro
Attività fisica dalle 9.30-11.10 (1.40 h, corsa lenta in piano), senza assunzione di CHO

Glicemia: a fine corsa 99 mg/dl.

Pranzo (ore 12): glicemia 77 mg/dl; assunti 70 gr di CHO + **dose abituale di lispro**

Due ore dopo pasto ipoglicemia (64 mg/dl) che viene trattata con 15 gr di CHO

AGGIUSTAMENTO DELLA DOSE DI INSULINA

Insulina	Esercizio fisico (EF) prolungato	Esercizio breve intenso (aerobico + anaerobico)
MDI/CSII: riduzione del bolo al pasto che viene effettuato in prossimità dell'EF	Se esercizio viene fatto entro ~120 min dal bolo; entità di riduzione dipende da durata e intensità di EF. 30 minuti a intensità lieve: ↓ 25%, a intensità moderata ↓ 50%, a intensità elevata ↓ 75%	Non consigliata riduzione del bolo. Potrebbe servire un piccolo bolo correttivo se si sviluppa iperglicemia
MDI: riduzione della basale (~20%) prima dell'EF	Utile se EF viene svolto < di 2 volte la settimana, se la frequenza dell'esercizio è alta durante il giorno; se in terapia insulina intermedia 2 v/die	Non richiesta
MDI/CSII: riduzione della basale notturna dopo EF (~20%) per ↓ rischio di ipoglicemia notturna	Particolarmente importante se l'esercizio è stato fatto nel pomeriggio o inizio serata	Utile per prevenire ipoglicemia dopo un esercizio di "interval training" ad alta intensità
CSII: ricorso ad una basale temporanea	La velocità basale può essere ridotta/azzerata (preferibile mantenerne una certa quota). Iniziare riduzione 90 min prima dell'esercizio. Ripristinare basale normale alla fine dell'esercizio o più tardi in base al trend glicemico	Aumento della basale potrebbe essere necessario per prevenire o trattare iperglicemia durante o subito dopo EF

CASO CLINICO

Attività fisica abituale

Daniele 26 anni, diabete tipo 1 noto dall'età di 14 anni, in terapia insulinica multi-iniettiva con Lispro 6-8-8 U ai pasti e Glargine 22 U alla sera.

GIORNATA 3

Colazione (ore 6.10): glicemia 129 mg/dl ; assunti 25 gr di CHO + dose abituale di lispro
Attività fisica dalle 9.30-11.10 (1.40h, corsa lenta in piano), senza assunzione di CHO

Glicemia: a fine corsa 99 mg/dl.

Pranzo (ore 12): glicemia 77 mg/dl; assunti 70 gr di CHO + **dose abituale di lispro**

Due ore dopo pasto ipoglicemia (64mg/dl) che viene trattata con 15 gr di CHO

Cosa avrebbe dovuto fare:

- Misurare la glicemia prima di iniziare l'EF
- Se glicemia <90 mg/dL, assumere CHO prima dell'EF
- Assumere CHO durante l'EF (30-60 g CHO/h per prevenire ipo)
- Al pasto successivo ridurre l'insulina lispro del 25-50%

Grazie per l'attenzione