

BAMBINE E BAMBINI IN MONTAGNA

18 MAGGIO 2024
BERGAMO



DOTT.SSA SILVIA RADAELLI
Il bambino con diabete tipo 1

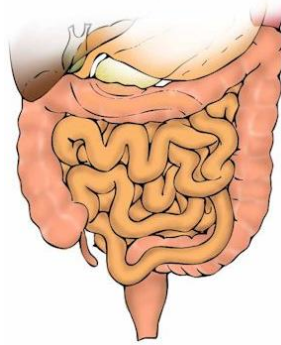
 Azienda Ospedaliera
Papa Giovanni XXIII
Bergamo

DIABETE TIPO 1

- Patologia cronica
- Etiologia autoimmune , distruzione delle cellule beta pancreatiche ad opera di autoanticorpi
- Più comune «disglicemia» in età pediatrica :1/1000
Italia peninsulare, 3-4/1000 Sardegna «Cherubini V: RIDI: the registry of type 1 diabetes in Italy. Diabetes NutrMetab 2003 Jun;16:203-5 «
- Alto rischio di complicanze metaboliche e vascolari



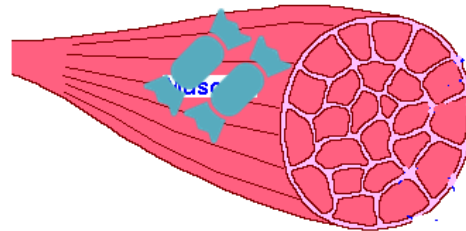
EZIOPATOGENESI



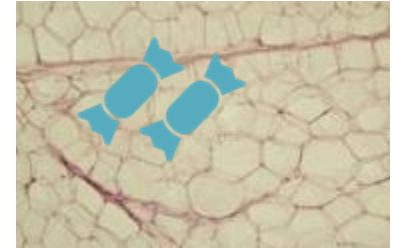
INSULINA



Glicogenosintesi
Sintesi proteica
Lipogenesi

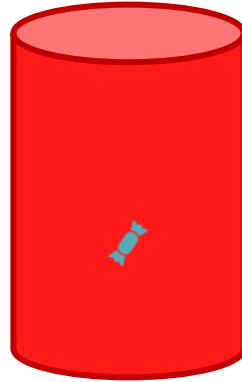
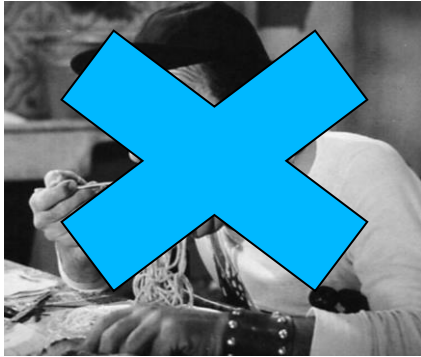


Ossidazione glucosio
Glicogenosintesi
Sintesi proteica

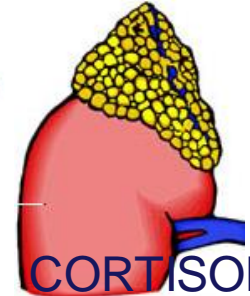


Sintesi trigliceridi

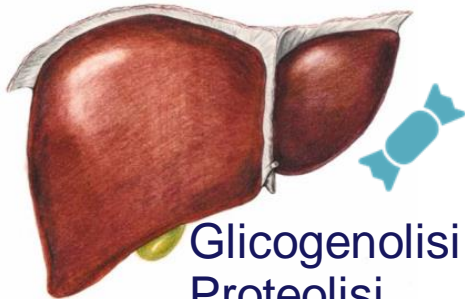
EZIOPATOGENESI



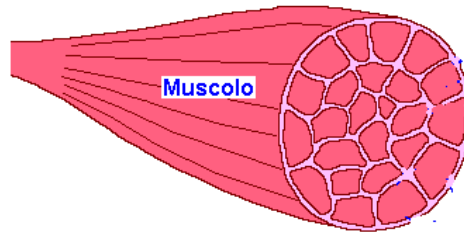
GLUCAGONE



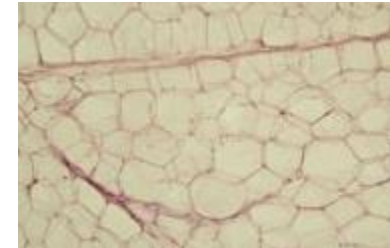
CORTISOLO
ADRENALINA



Glicogenolisi
Proteolisi
Lipolisi
Chetogenesi



Glicogenolisi
Proteolisi
Chetogenesi

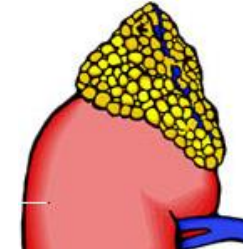


Lipolisi

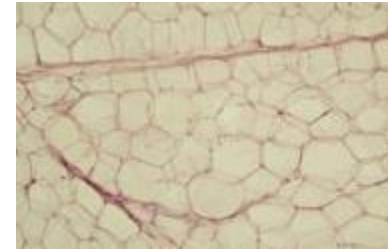
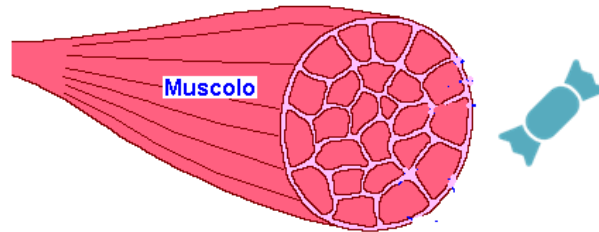
EZIOPATOGENESI



INS ~~X~~ INA
GLUCAGONE ↑



CORTISOLO ↑
ADRENALINA ↑



IPEGLICEMIA- STATO CATABOLICO- CHETONEMIA- ACIDOSI



TERAPIA

Somministrazione di insulina esogena che mimi quanto più possibile la normale secrezione di insulina pancreaticica

Strumenti :

- Stretto monitoraggio glicemico
- Terapia insulinica intensiva



MONITORAGGIO GLICEMICO

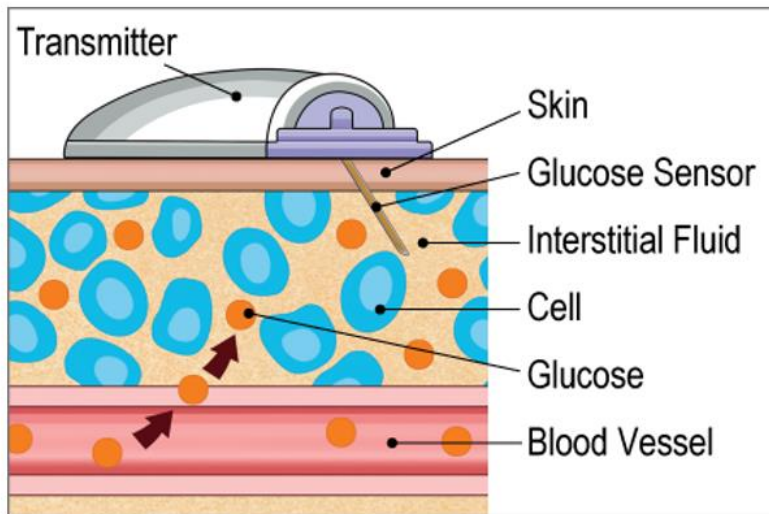
- Prima dei pasti (calcolo della dose)
- 2 h dopo i pasti (verifica della dose)
- In caso di ipoglicemia (prima e dopo correzione)
- Prima di coricarsi (+/- nella notte)
- Durante l'esercizio fisico (prima , durante, dopo)



6 -10 rilevazioni glicemiche
al giorno!



MONITORAGGIO GLICEMICO SENSORI



MONITORAGGIO GLICEMICO SENSORI

Punti di forza

- Monitoraggio continuo
- Allarmi
- Frecce di tendenza
- Miglioramento Hba1c
- Riduzione ipoglicemie
- Ridotto disagio per i pazienti

Criticità

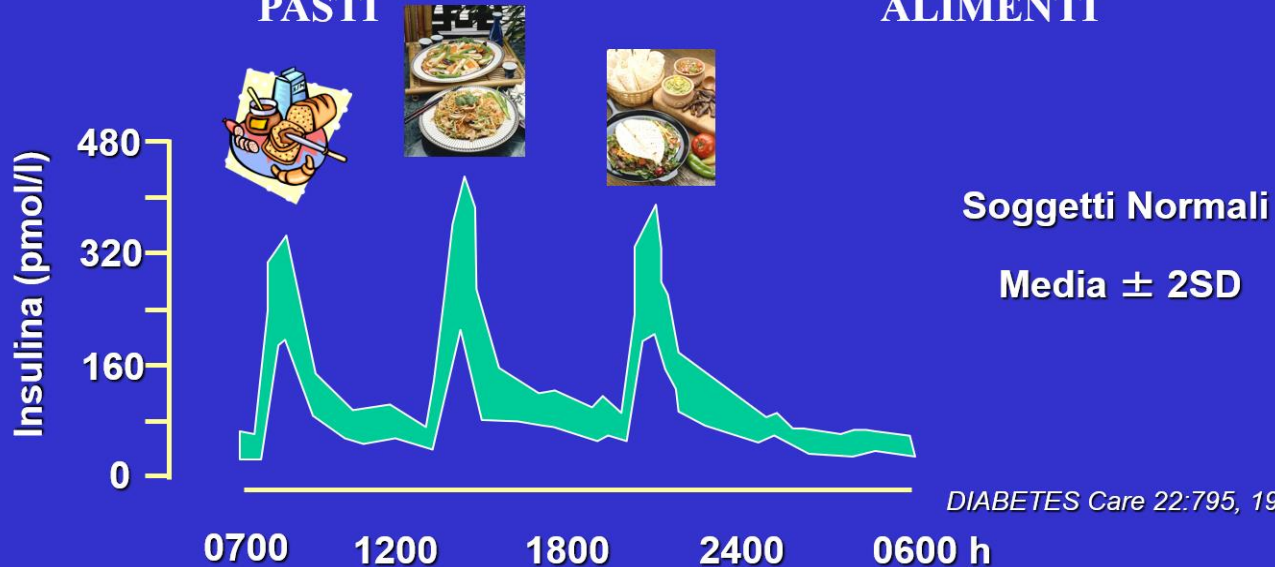
- Lag time (5-10 minuti)
- Affidabilità in corso di sport
- Affidabilità in corso di rapide variazioni glicemiche
- Cerotto (tenuta, irritazioni)
- Altitudine max 3000-4000 mt



RITMO DI SECREZIONE INSULINICA FISIOLÓGICA: 0,6 U/Kg/die

**RIDOTTA SECREZIONE
BASALE
DI NOTTE E
NELL'INTERVALLO TRA I
PASTI**

**PICCHI DI RAPIDA
SECREZIONE
IN CORRISPONDENZA
DELL'ASSUNZIONE DI
ALIMENTI**



TERAPIA INSULINA

1. Terapia multiniettiva (MDI)

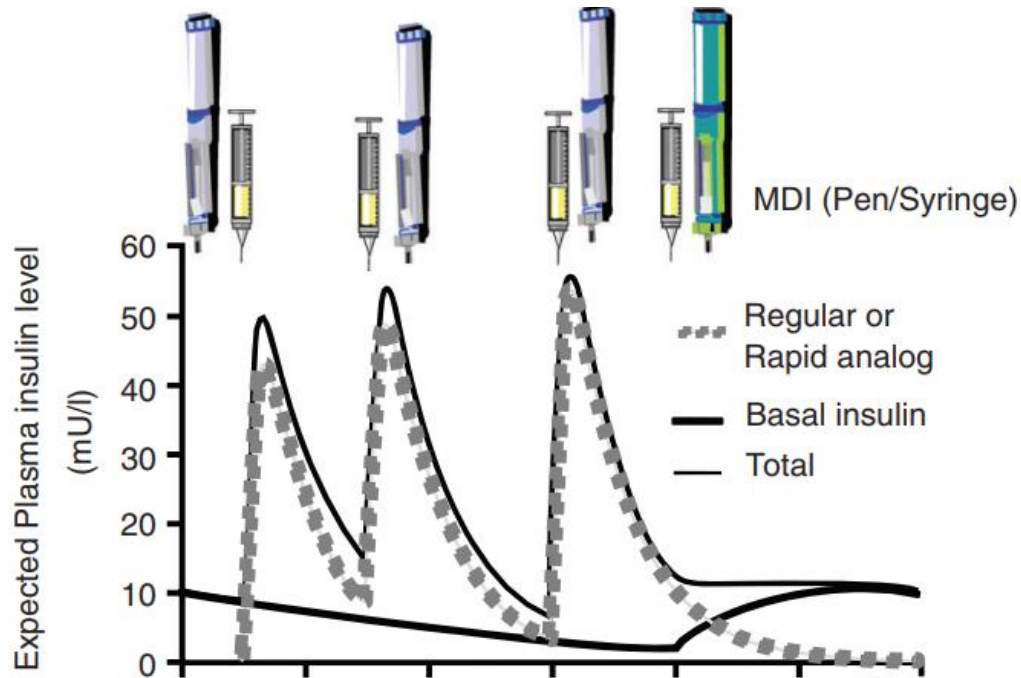
- insulina a lunga durata d'azione (basale), 40-50% del fabbisogno insulinico, garantisce euglicemia in fase di digiuno
- insulina ad azione rapida, somministrata prima dei pasti, limita il picco glicemico post-prandiale

2. Microinfusore (CSII)

- Insulina rapida erogata in continuo (basale) e al momento del pasto (bolo)



MDI

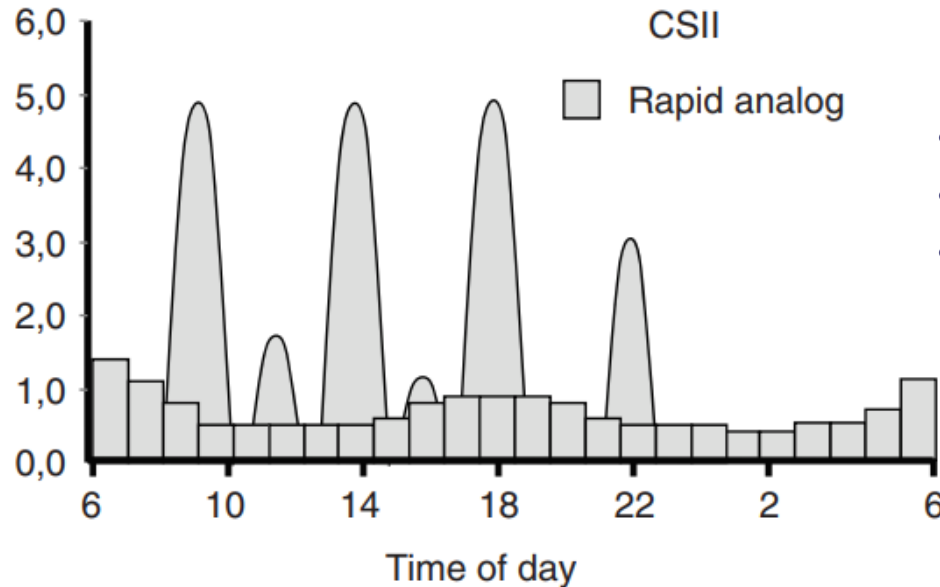


ISPAD Clinical Practice Consensus Guidelines 2022: Insulin treatment in children and adolescents with diabetes



Basale:

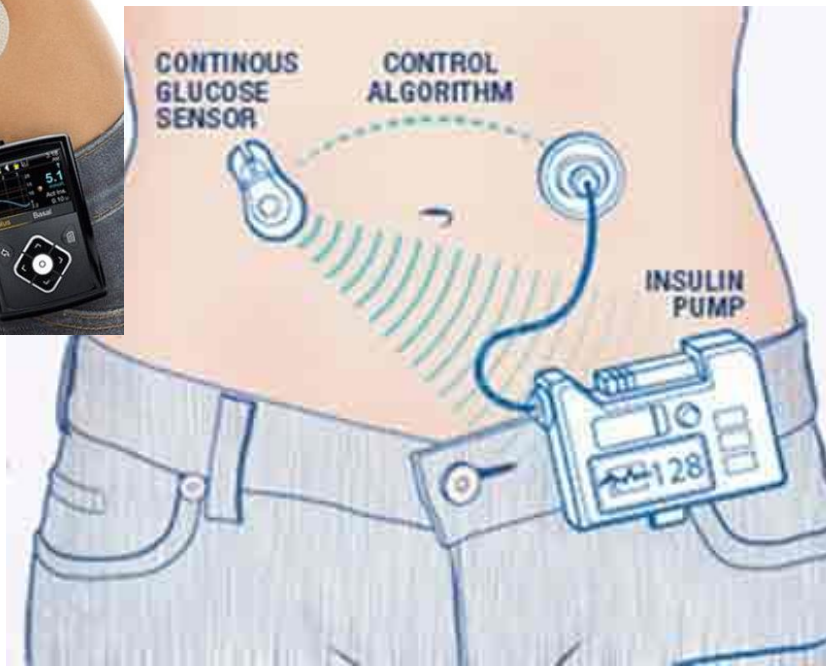
- Programmata
- Profili multipli
- Temporanea



Boli prandiali:

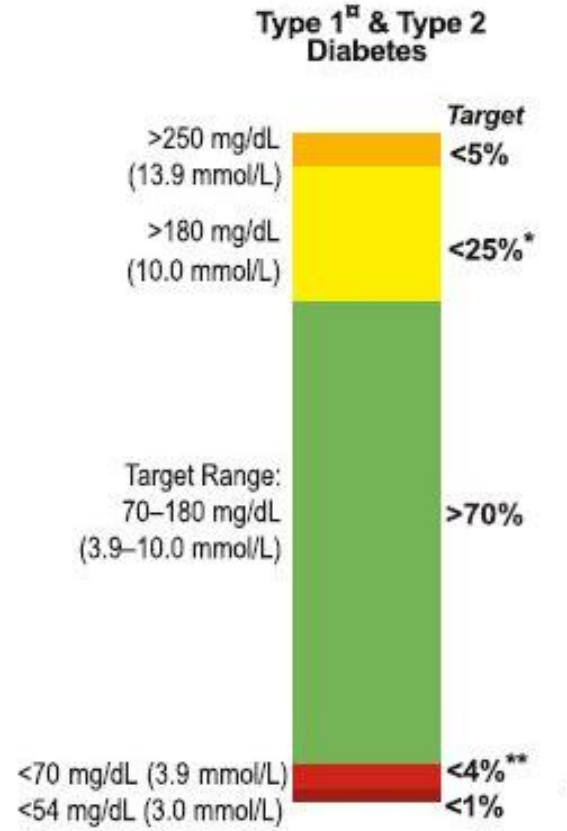
- Opzioni diverse
- Calcolatore di boli
- Insulina residua attiva

CSII

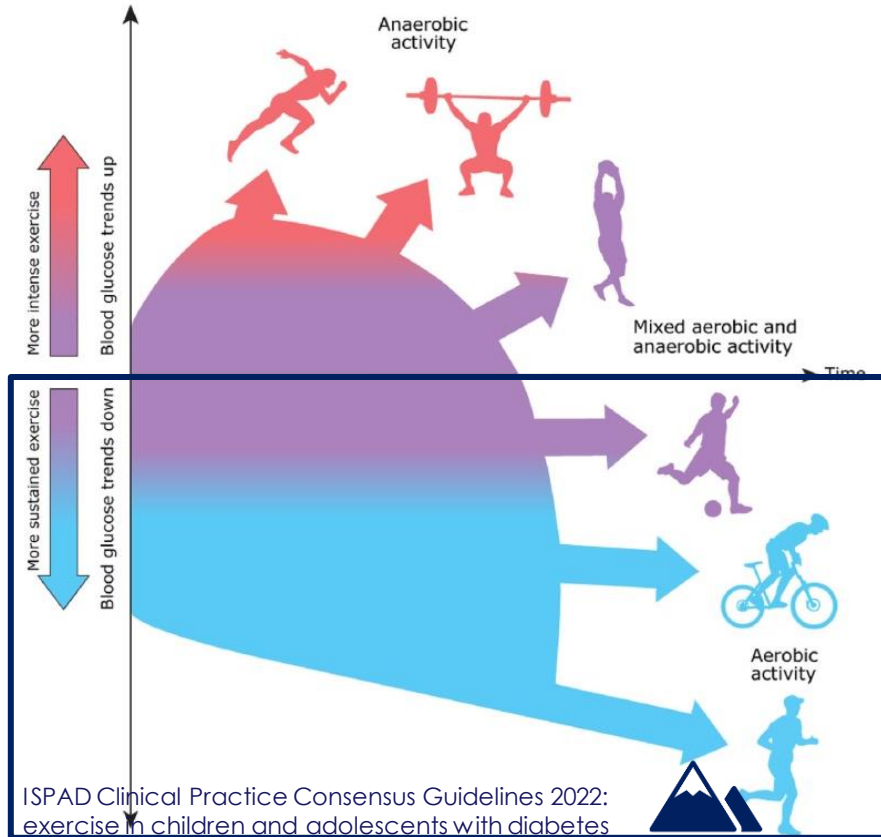


OBIETTIVI DI TRATTAMENTO

- Target HbA1c < 7% (53 mmol/mol)
- Time in Range (TIR) > 70%



DIABETE E MONTAGNA


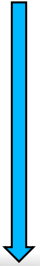


Attività aerobica (\uparrow ipoglicemia):

- Bolo \downarrow del 25% se attività fisica entro 2h dal pasto
- Non iniettare insulina nelle sedi coinvolte nell'esercizio fisico
- Monitoraggio glicemico stretto
- Target glicemico 180-270 mg/dl
- Stop esercizio se glicemia \leq 80/70 o sintomi di ipoglicemia

DIABETE E MONTAGNA

Altitudine (>3500mt) 

- 
- Variazioni ormonali (\uparrow catecolamine = insulino-resistenza)
 - Disidratazione
 - Sottostima della glicemia di sensori e glucometri ($<5^\circ$ / $>3000\text{mt}$)
 - Esposizione insulina temperature estreme ($<2^\circ$ / $>30^\circ$)
- 
- Anoressia ($>4000\text{mt}$)
 - Possibile somministrazione di insulina in eccesso per presenza di bolle nei cateteri di infusione dei microinfusori



DIABETE E MONTAGNA

Altitudine (>3500mt)

«Physical activity at altitude: challenges for people with diabetes» Diabetes care 2014


Table 1—Attention points for physically active subjects with diabetes at altitude

Predeparture

- Inform and instruct fellow travelers and expedition leaders of your diabetes and its treatment, including emergency medical treatment (e.g., glucagon injection)
- Obtain information about local medical aid and (diabetic) resources
- Consult your physician when planning high-altitude travel (including an ophthalmologist in case of travel at very high and extreme altitudes)
- Make yourself familiar with diabetes management in the environment (cold, terrain) and with the intensity of exercise anticipated at altitude
- Obtain adequate clothing for all conditions and test it before departure
- Take spare supplies including short-acting insulin (Fig. 3).

At altitude

- Stay in close contact with fellow hikers/travelers
- Anticipate frequent blood glucose monitoring and correct glucose accordingly
- Insulin requirements and oral antihyperglycemic dosages may be decreased because of exercise and appetite loss
- Insulin doses may be increased, especially in case of high-altitude illnesses, rapid ascents, and higher (extreme) altitudes
- Prevent BGMs, pumps, catheters, and insulin from freezing
- Take adequate fluids and nutrition high in carbohydrates in case of prolonged exercise at altitude



- **Carbohydrates**
Dextrose tablets, cereal bars, palatable snacks in case of delayed meals/hypoglycemia
- **Visual glucose strips**
As back up in case of glucose meter failure.
- **Insulin pens /syringes / needles**
In case of pump and/or pen failure
- **Ketone test sticks**
To help diagnose keto(-acidosis)
- **Emergency instructions**
Written, clearly stating what to do in case of diabetic emergencies for team members and medical personnel.
- **Insulin / oral antihyperglycemic drugs**
Also pack short acting insulin for correction of hyperglycemia.
- **Glucagon kit**
- **Continuous glucose monitor**
Incl. accessories if applicable
- **Insulin pump**
Incl. catheter sets, batteries, cartridges
- **Blood glucose meters**
Glucose dehydrogenase type preferred. Pack 2 different meters, incl. batteries, test strips, reference solutions, lancets.

* **Insulated pouches/bags**
For storage/carriage of insulin, pens, pump, glucagon, glucose meters and strips. **Keep from freezing!** (e.g. by wearing close to bare skin)

Blood glucose:	Monitor frequently :min. 6 /day.	Recommended range 6-12 mmol/L.
Insulin dosing:	Unpredictable (see text),	Short acting insulin (pump/pen) recommended

CONCLUSIONI

- Il diabete tipo 1 è una patologia cronica
- Il trattamento richiede terapia insulinica intensiva e stretto monitoraggio glicemico
- La tecnologia sta migliorando sempre di più la cura e la qualità di vita di questi pazienti
- L'attività fisica, ancor di più in alta quota, può comportare variazioni glicemiche significative e talvolta imprevedibili
- Con la giusta preparazione e pianificazione non c'è cima che non possa essere scalata...



Grazie per l'attenzione!



Taylor Adams , diabete tipo 1, Monte Everest 8848 metri

