



Paolo Di Bartolo
Unità Operativa Di Diabetologia
Dip. Malattie Digestive e Metaboliche
AUSL Prov di Ravenna

**Sono Tutte le Persone con Diabete
a Rischio nel Corso delle
Attività Subacquee?**

Correva l'anno.....

IL Diabetico e l'attività subacquea

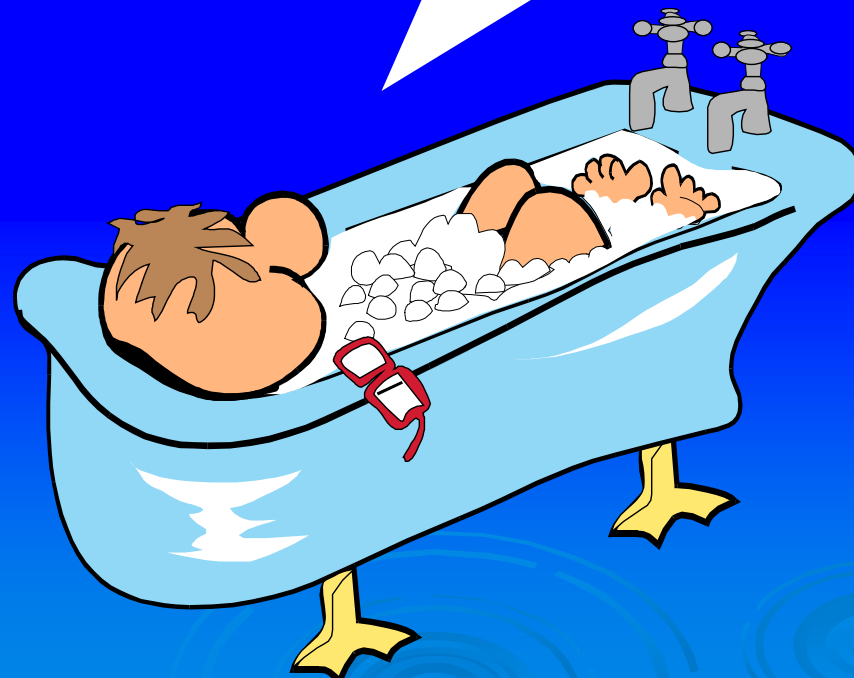
La Medicina dello Sport e
l'Attività Subacquea Ricreativa

Ravenna

31 Maggio 2003



**Fra un pò comunque
Provo la glicemia
..si sa mai !!!**





**Fermati Che mi
Faccio il Dessert!!**

**Me lo avevano
detto Che
avere la glicemia
Troppo Alta era
pericoloso!!!**

Come è Andata a Finire.....



JUNE 7, 2004

SPECIAL ISSUE

TIME

OVERCOMING

IN AMERICA

WHY WE EAT SO MUCH
THE ANTI-FAT CRUSADERS
WEIGHT-LOSS HEROES
WHAT TO TELL YOUR KIDS
A GUIDE TO DIET BOOKS

Se associate, hanno ricadute pesanti su salute e portafogli
Obesità e diabete si pagano cari

Dalla cura e prevenzione cura delle malattie con diabete. Il nuovo...
...diabetici...
...diabetici...
...diabetici...

il Giornale

Quotidiani	Dom	28-09-2010
	Pagine	9
	Prezzo	1

I VANTAGGI DI UN UNICO FARMACO
Una nuova opportunità contro il diabete
Disponibile anche in Italia il saraglipat per le persone che non controllano sempre la glicemia

Maia Rio Marchelli —
 Il diabete di tipo 2 è una malattia cronica che si caratterizza per un'alterazione della secrezione di insulina da parte delle cellule beta delle isole Langerhans del pancreas. La glicemia tende a essere elevata, per tutto il 24 ore e, se non viene trattata, può portare a complicanze a lungo termine, come l'ipertensione, le malattie cardiovascolari, le neuropatie e le retinopatie. Il diabete di tipo 2 è la forma più comune di diabete e, secondo l'Organizzazione Mondiale della Sanità, è in costante aumento in tutto il mondo. In Italia, il diabete di tipo 2 è presente in circa il 10 per cento della popolazione adulta. Il diabete di tipo 2 è una malattia cronica che si caratterizza per un'alterazione della secrezione di insulina da parte delle cellule beta delle isole Langerhans del pancreas. La glicemia tende a essere elevata, per tutto il 24 ore e, se non viene trattata, può portare a complicanze a lungo termine, come l'ipertensione, le malattie cardiovascolari, le neuropatie e le retinopatie. Il diabete di tipo 2 è la forma più comune di diabete e, secondo l'Organizzazione Mondiale della Sanità, è in costante aumento in tutto il mondo.

la Repubblica

Diabete

Dal congresso europeo di Stoccolma arrivano
nuovi farmaci e strumenti portatili
Per tenere sotto controllo lo zucchero nel sangue

Microsensori una barriera anti-iper glicemia

Quotidiani	Dom	28-09-2010
	Pagine	45
	Prezzo	1 / 2

DECEMBER 6, 2003

TIME

JACK ACTS HIS AGE!

Hillary Carroll, 11, has "adult-onset" diabetes

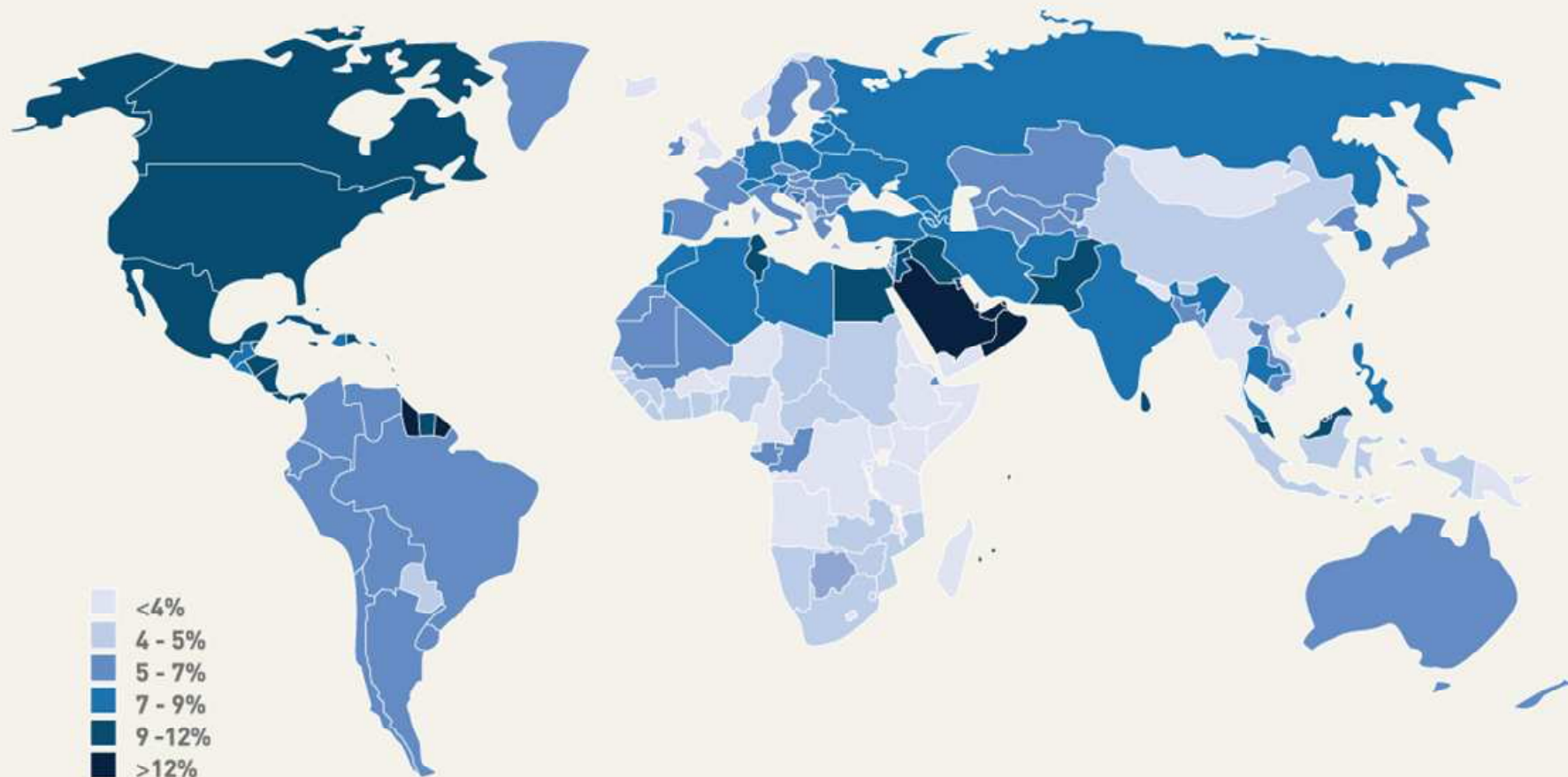
DIABETES

ARE YOU AT RISK?

- WHO'S GETTING IT
- WHY IT'S STRIKING SO MANY
- WHAT YOU CAN DO TO FIGHT IT

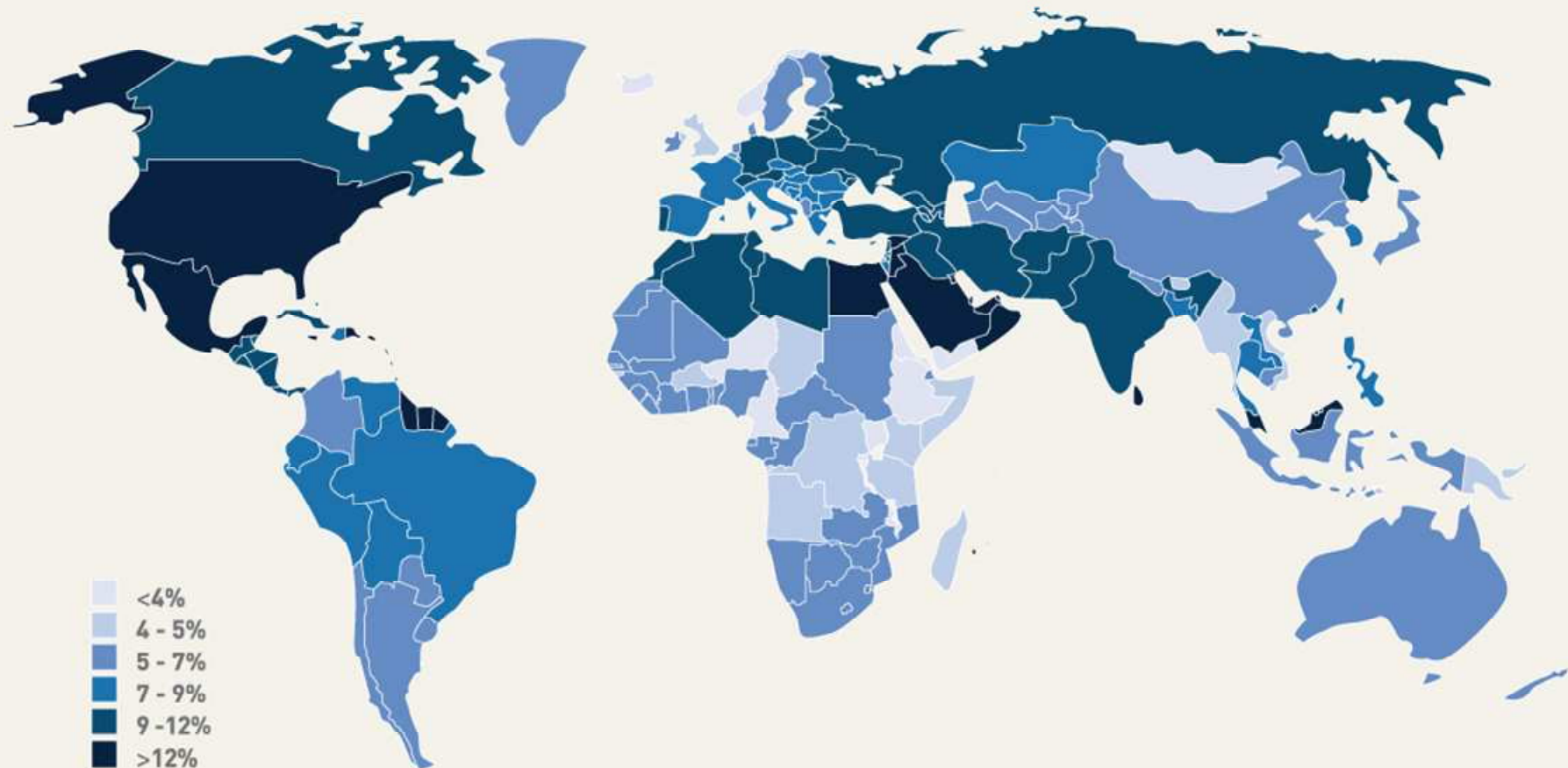
MAP 2.1

Prevalence (%) estimates of diabetes (20-79 years), 2010



MAP 2.2

Prevalence (%) estimates of diabetes (20-79 years), 2030



AT A GLANCE
World

AT A GLANCE

	2010	2030
Total world population (billions)	7.0	8.4
Adult population (20-79 years, billions)	4.3	5.6

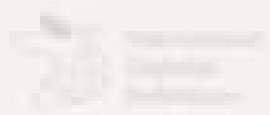
DIABETES AND IGT (20-79 years)

Diabetes

Global prevalence (%)	6.6	7.8
Comparative prevalence (%)	6.4	7.7
Number of people with diabetes (millions)	285	438

IGT

Global prevalence (%)	7.9	8.4
Comparative prevalence (%)	7.8	8.4
Number of people with IGT (millions)	344	472



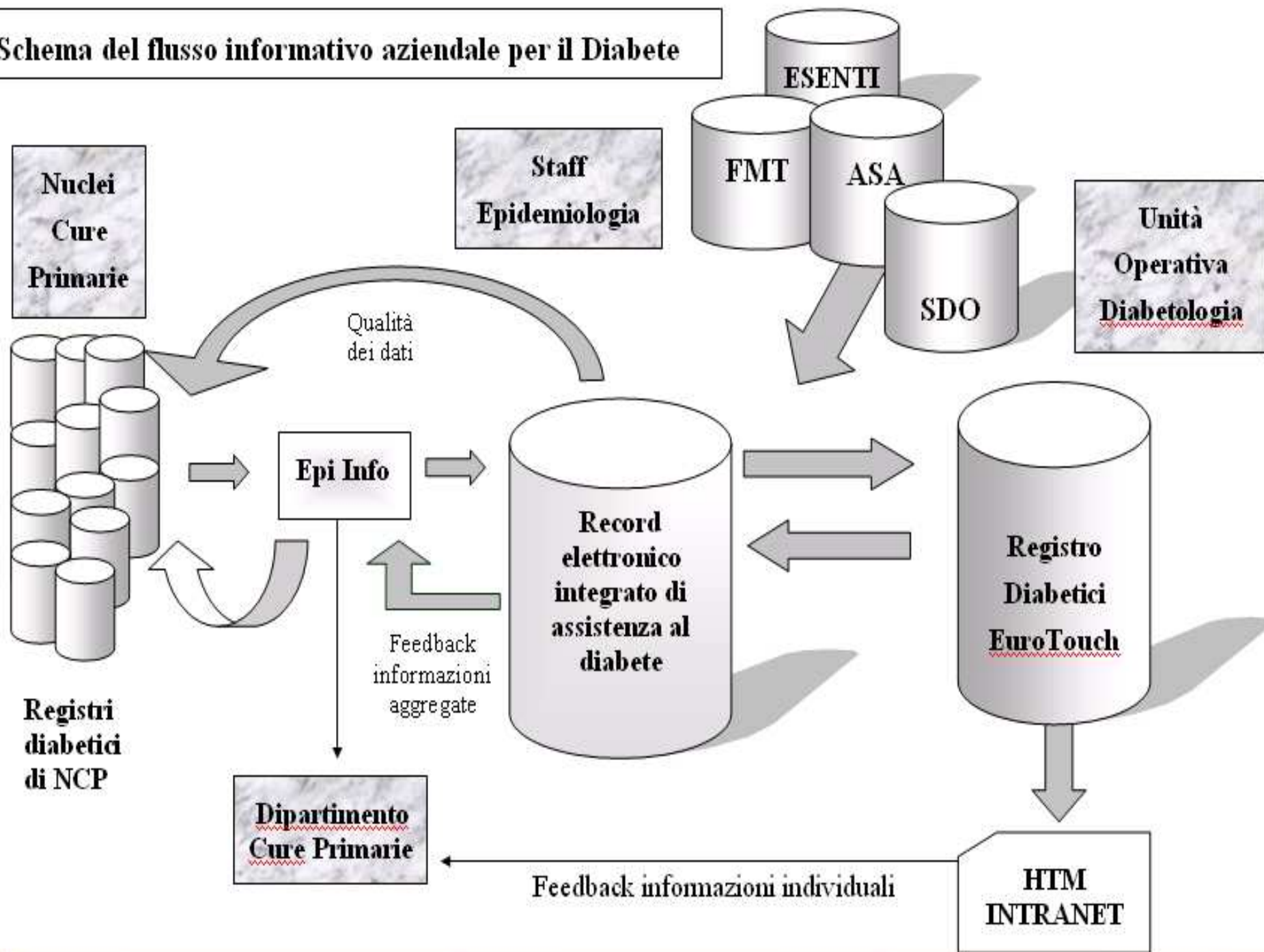
Popolazione residente e persone che hanno ricevuto, nel 2000 e nel 2004, almeno una prescrizione per farmaci ipoglicemizzante (ATC.A10A-ATC.A10B)

Ravenna 20

Rispetto 2000 in Ravennna
Popolazione Residente: + 3 %
Diabetici: + 26 %!!!

Ravenna 20

Schema del flusso informativo aziendale per il Diabete



Gennaio 2008

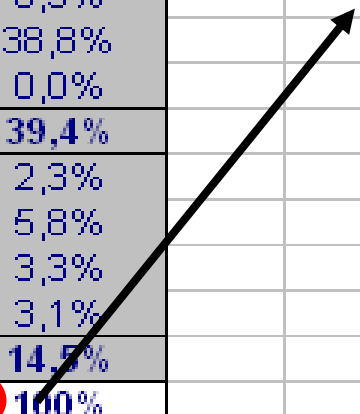
Popolazione Diabetica nella provincia di Ravenna

(ultimo aggiornamento 31/08/2008)

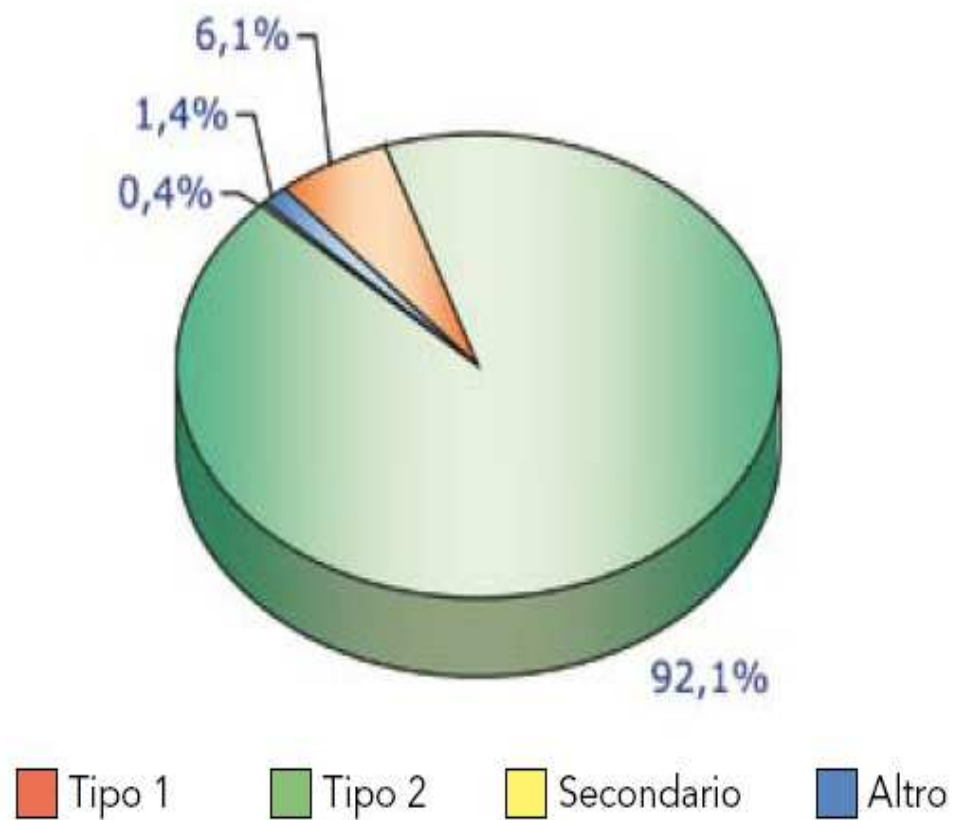
<i>Tipo Gestione paziente diabetico</i>	<i>N°</i>	<i>%</i>
Confermato GI	8.230	44,2%
Candidato GI	223	1,2%
Nuovo da MMG (GI)	139	0,7%
Totale GI	8.592	46,2%
Nuovo da CD (CD)	100	0,5%
Confermato in carico CD	7.227	38,8%
Candidato CD	2	0,0%
Totale CD	7.329	39,4%
Nessuna Gestione	426	2,3%
Nessuna Gestione (CD)	1.079	5,8%
Altra Gestione	609	3,3%
DNIT	579	3,1%
Totale Altro	2.693	14,5%
Totale	18.614	100%

+ Farmaco

22.000 diabetici
(6.11 %)



Distribuzione per classificazione del diabete





Diabete e Diving

- La condizione diabete comporta, di per sé, problematiche e rischi particolari?
- Se sì come essi vadano affrontati?



Rischi Diving e Diabete

- I rischi comunemente connessi alla pratica subacquea, rari e principalmente dovuti all'aumento della pressione negli spazi aerei, alla aumentata pressione di azoto in profondità, a disturbi gastrointestinali e, soprattutto, alla "malattia da decompressione", paiono non aumentati dalla presenza del diabete, se non complicato e in buon compenso, e sono come nella popolazione generale sana, prevenibili con una corretta preparazione della persona con diabete e precauzioni adeguate.

Rischio di Ipoglicemia e Iperglicemia

- Un primo elemento di criticità è ancora potenzialmente legato alla pressione ambientale; i principali aspetti da considerare sono:
 - Possibile aumento dell'assorbimento di insulina dai depositi s.c., con conseguente reazione ipoglicemica in immersione, difficile da rilevare e da trattare
 - Confusione fra sintomi ipoglicemici e narcosi da azoto
 - Aumentato dispendio calorico (freddo, sovraccarico di lavoro non previsto), con conseguenti complicazioni ipoglicemiche
- Stress (vestizione, paura, panico, ecc), con conseguenti complicazioni iperglicemiche

Ulteriori Rischi Possibili

- Ipoglicemia inavvertita per neuropatia autonoma, o "hypoglycemia unawareness"
- Chetoacidosi diabetica
- Disturbi gastroenterici in caso di gastroparesi (nei soggetti con neuropatia autonoma)
- Cardiopatia ischemica silente (più frequente nelle persone diabetiche che nella popolazione generale)
- Possibile peggioramento di una retinopatia diabetica preesistente, con rischio di emorragie retiniche

Il problema Principale?

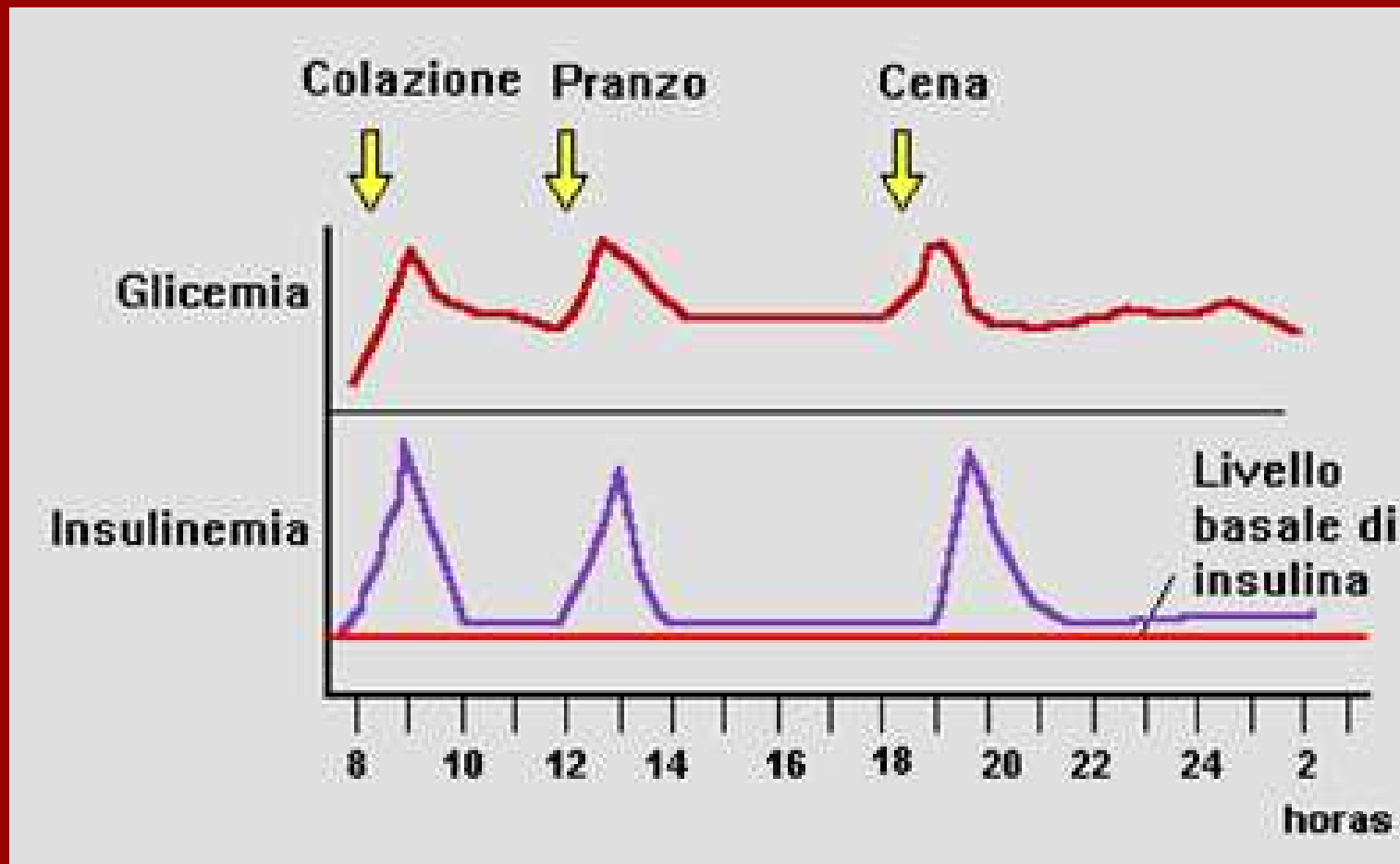
L'ipoglicemia!!!

- Un reale pericolo per l'interferenza con la sensibilità, con il livello di vigilanza, con i riflessi e il coordinamento dei movimenti;
- La sua correzione è ovviamente più problematica che in superficie;
- Esiste anche un problema di riconoscimento della sindrome:
 - In immersione narcosi da azoto;
 - Nelle ore successive malattia da decompressione.

Diabete mellito tipo 1

- Rappresenta il 3-6% di tutti i casi di diabete
- **Distruzione β -cellulare**, su base autoimmune o idiopatica, che conduce a deficit insulinico assoluto
- Quando è su base autoimmune sono presenti marker di autoimmunità diretta contro le cellule Beta del pancreas: **ICA** (islet cell antibodies), **anti-GAD** (anti decarbossilasi dell'acido glutamico),
Il picco di incidenza è fra i 10 e i 14 anni, ma può insorgere a qualsiasi età
- Necessita sempre di somministrazione insulinica esogena

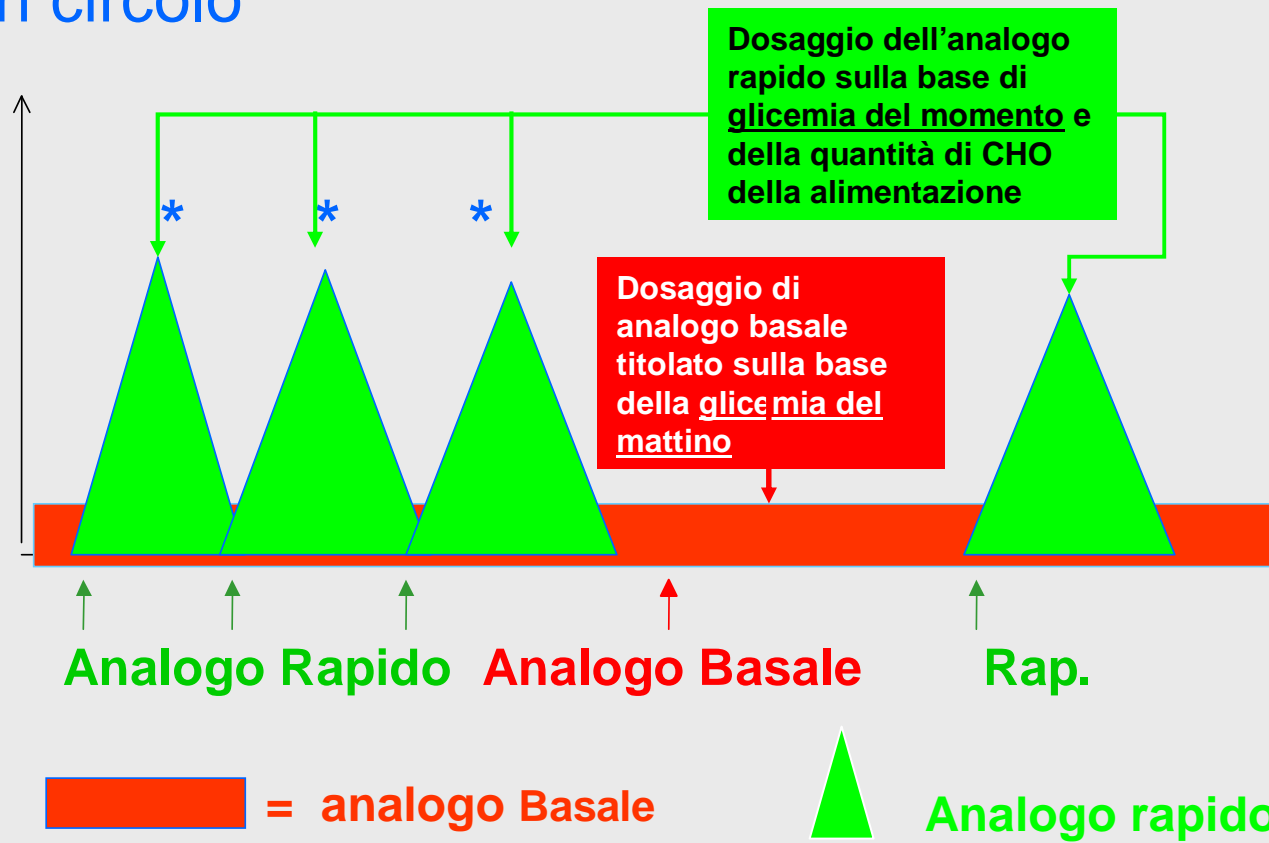
Soggetto normale che consuma 3 pasti



Terapia “Basal - Bolus” con analogo rapido + analogo basale

Insulina
In circolo

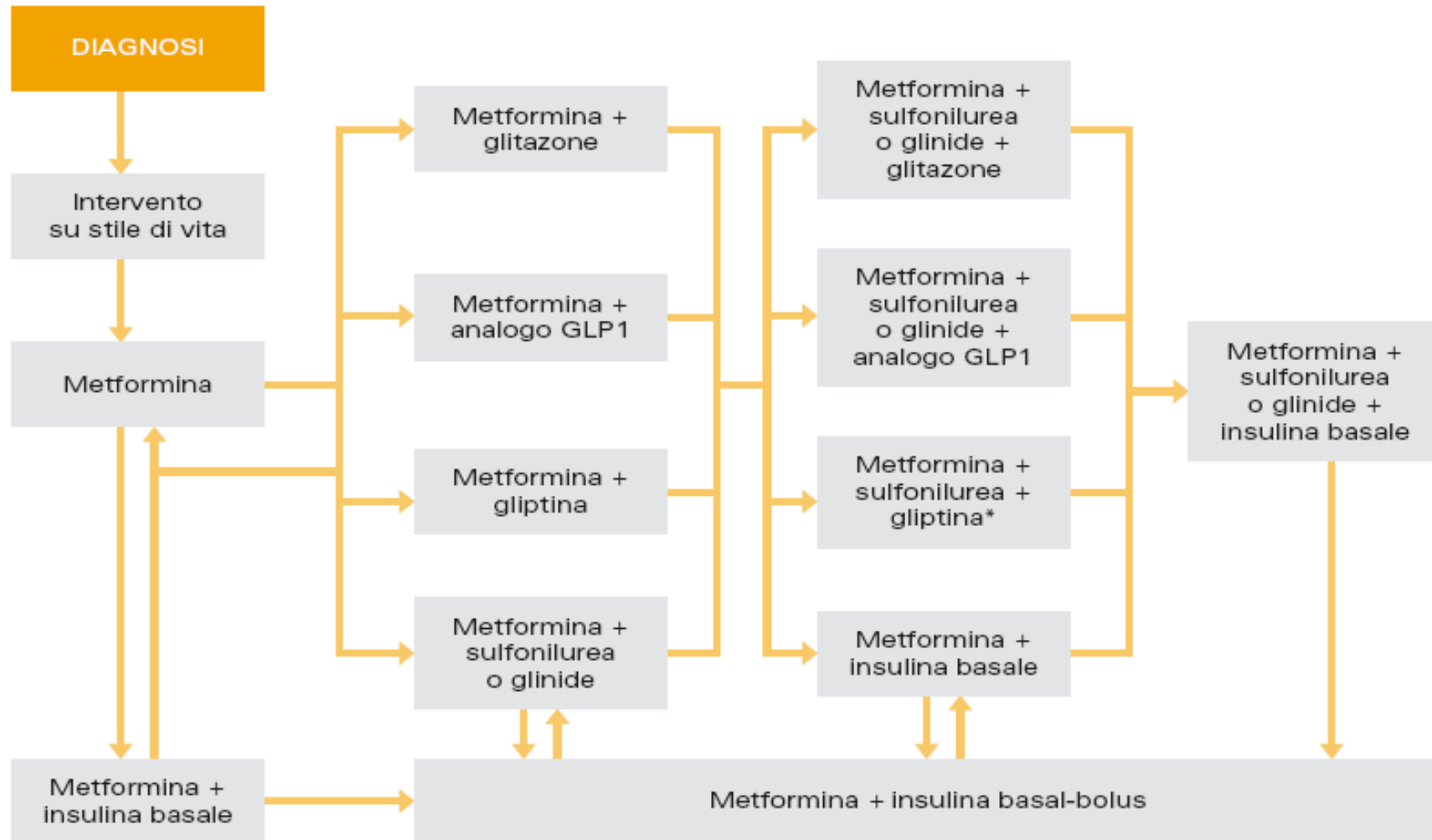
* = pasto



Diabete mellito tipo **2**

- Forma più comune di diabete
- Difetto della secrezione insulinica parziale che può progressivamente peggiorare nel tempo e che si instaura su una condizione pre-esistente di **insulino resistenza**
- Insorge in genere dopo i 40 anni, ma può manifestarsi a qualsiasi età, anche in età pediatrica
- Non è autoimmune
- La terapia comprende:
 - norme igieniche (dieta e attività fisica)
 - farmaci antidiabetici orali (insulino-sensibilizzanti, insulino secretagoghi, incretino-mimetici)
 - insulina

Figura 2
Flow-chart per la terapia del diabete mellito di tipo 2.



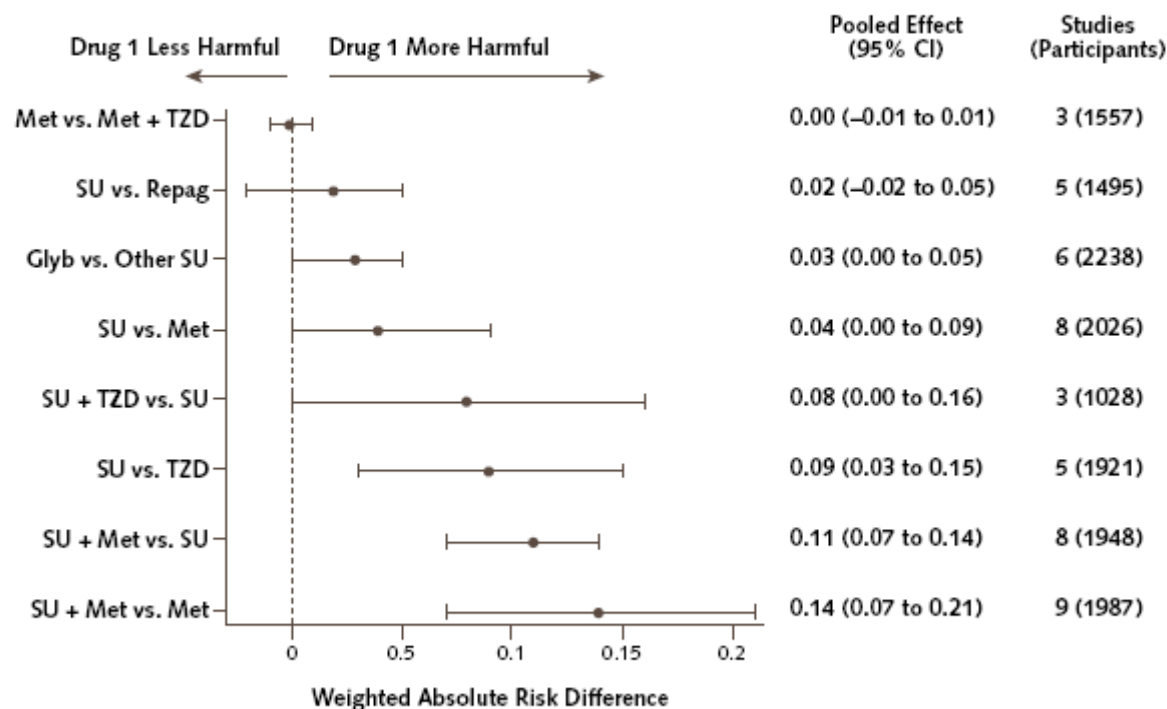
DIFFERENZE FRA LE TERAPIE ATTUALI

Farmaco	Effetto primario	Limiti
Metformina	↓ FPG > PPG	Eventi avversi GI, acidosi lattica (rara), non con insufficienza renale
Sulfoniluree	↓ PPG > FPG	Ipoglicemia, aumento ponderale, inferiore durata d'azione (glibenclamide)
Glinidi	↓ PPG > FPG	Ipoglicemia, aumento ponderale
Tiazolidinedioni	↓ PPG / FPG	Aumento ponderale, edema/CHF, CHD (rosi?), (anemia), fratture ossee
Acarbosio	↓ PPG	Eventi avversi GI
Insulina	↓ FPG	Via iniettiva, ipoglicemia, aumento ponderale
Analoghi del GLP-1	↓ PPG > FPG	Via iniettiva, necessità di dati a lungo termine
Inibitori DPP4	↓ PPG > FPG	Necessità di dati a lungo termine

Systematic Review: Comparative Effectiveness and Safety of Oral Medications for Type 2 Diabetes Mellitus

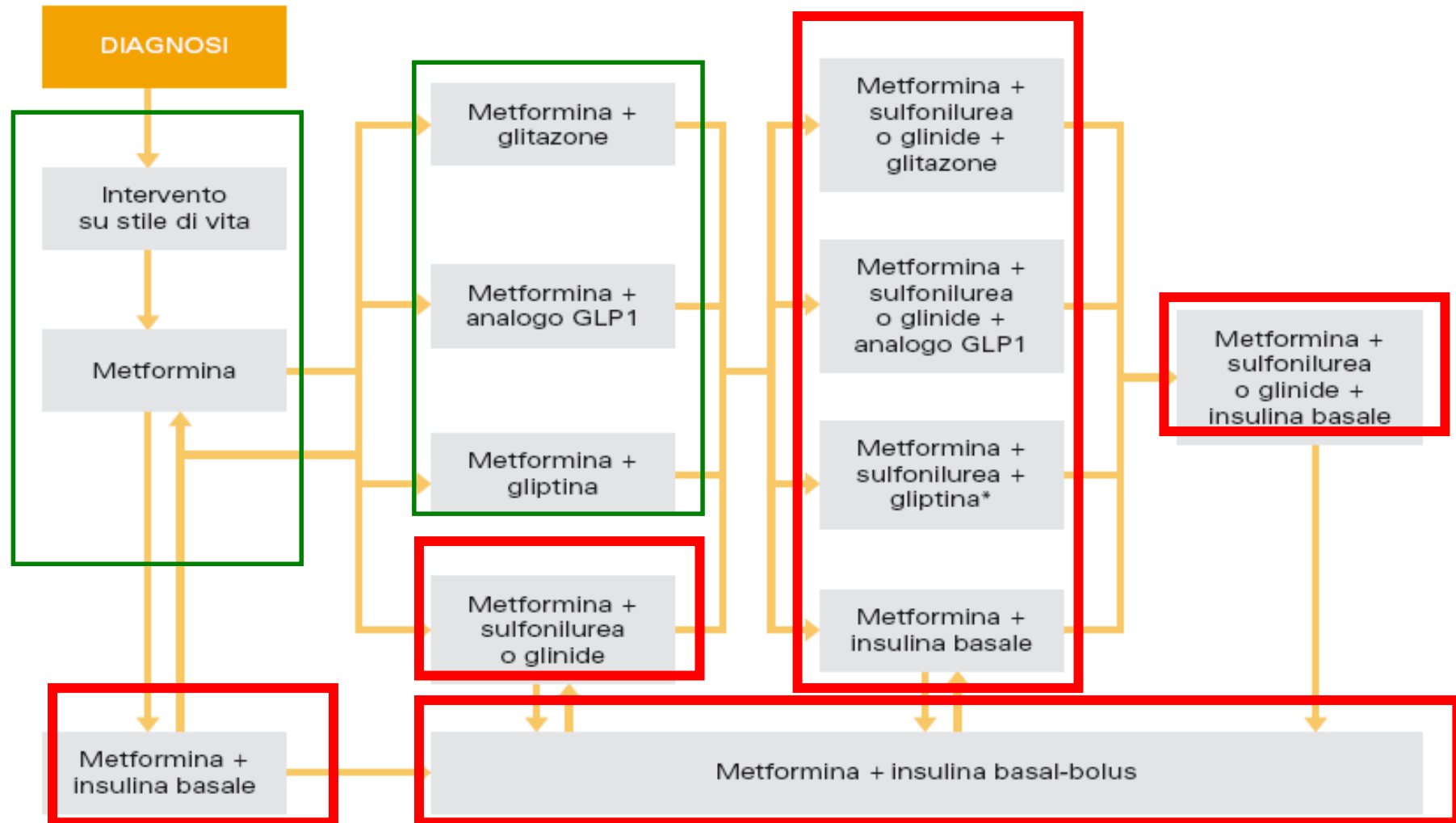
Shari Bolen, MD, MPH; Leonard Feldman, MD; Jason Vassy, MD, MPH; Lisa Wilson, BS, ScM; Hsin-Chieh Yeh, PhD; Spyridon Marinopoulos, MD, MBA; Crystal Wiley, MD, MPH; Elizabeth Selvin, PhD; Renee Wilson, MS; Eric B. Bass, MD, MPH; and Frederick L. Brancati, MD, MHS

Figure 3. Pooled hypoglycemia results for randomized trials, by drug comparison.



Error bars represent 95% CIs. Glyb = glyburide; Met = metformin; Repag = repaglinide; SU = sulfonylurea; TZD = thiazolidinedione.

Figura 2
Flow-chart per la terapia del diabete mellito di tipo 2.



Semaforo Verde

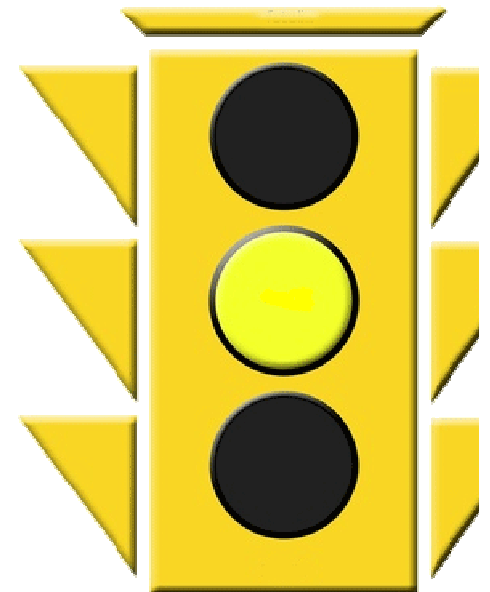
in Assenza di Complicanze

- Tutti i soggetti trattati con:
 - Sola dietoterapia
 - Metformina e Glitazoni in monoterapia o in associazione con:
 - Analoghi del GLP1G
 - Gliptine (Inibitori DPP-IV)

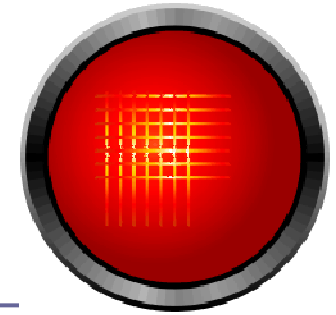


Semaforo Giallo in Assenza di Complicanze

- Tutti i soggetti trattati con:
 - Sulfaniluree
 - Glinidi
 - Insulina



American Diabetes Association Undersea Hyperbaric Medical Society



Cardiopatie favorenti shunt artero-venosi (comunicazioni interatriali, ecc.)
Epilessia
Patologie a carico delle prime vie aeree, dei seni paranasali, e dell'orecchio
Compenso metabolico cronicamente gravemente alterato e/o instabile
“Hypoglicemia Unawareness” (incapacità a riconoscere l'ipoglicemia)
Nefropatia diabetica conclamata o incipiente (microalbuminuria > 200 mg/min)
Retinopatia diabetica di grado medio-elevato (forme essudative, ischemiche, proliferanti)
Polineuropatia sensitivo-motoria
Neuropatia autonoma
Cardiopatia ischemica conclamata o silente

Non Tutti le Persone con Diabete Possono Immergersi Incondizionatamente..

- Le persone con diabete possono immergersi e conseguire il brevetto se:
 - Sono in possesso di idoneità fisica rilasciata dal medico sportivo/Medico Iperbarista
 - Sono in possesso di un certificato rilasciato dal diabetologo che dichiara:
 - La presenza di una adeguata educazione sanitaria;
 - La conoscenza del protocollo di immersione per i diabetici;
 - La presenza di un buon controllo glicemico;
 - L'assenza di complicanze micro e macroangiopatiche relate al diabete;
 - L'assenza di ipoglicemie maggiori nell'anno precedente;
 - L'assenza di ipoglicemia asintomatica.
 - L'idoneità fisica deve essere rivista annualmente

Processo Educativo

- Il successo della terapia insulinica

Terapia Insulinica Intensificata

=

Terapia Educazionale Intensiva

Situazioni intercorrenti (mestruo, malattie ecc).

L'Autocontrollo Glicemico

- I pazienti **candidati alla ETI devono** essere in grado di **praticare un intenso autocontrollo glicemico domiciliare** (4-8 valutazioni glicemiche giornaliere).
- **Il paziente deve continuamente prendere decisioni sulla quantità e sulla modalità di somministrazione dell'insulina basandosi sulla glicemia ed il cibo introdotto.**
- L'esito dell'intervento terapeutico messo in atto deve essere verificato attraverso **l'esame del diario glicemico** stesso.



Punti da Chiarire

- L'effetto del diving sulla glicemia non è conosciuto
- Assorbimento dell'insulina/glucosio a pressioni aumentate
- Definizioni delle procedure per praticare Diving in sicurezza

Incidenti nella popolazione diabetica

CONCLUSIONI

Le persone con diabete se ben controllati e se rispettano specifiche condizioni, NON sono a rischio significativo di ipoglicemie durante le immersioni

Blood glucose response to recreational diving in insulin dependent diabetics

D. M Uguccioni et al

<http://www.diversalernetnetwork.org/medical/articles.asp?articleid=23>

- 16 Divers Brevettati
- Vacanza di 1/2 settimane di Sub tropical diving
- Fino a 4 immersioni al dì totale di 131 immersioni
- No immersione se glicemia < 80 mg %
- N° immersioni al dì = 2.0 ± 0.5
- Durata = 38 ± 7 min
- Profondità = 60 ± 16 piedi

	N°	Peso	h	BMI	Età
Male	9	85.1 ± 14.1	1.77 ± 0.12	27.4 ± 5.3	43 ± 8
Female	7	66.6 ± 14.2	1.62 ± 0.07	25.3 ± 5.3	44 ± 5

Blood glucose response to recreational diving in insulin dependent diabetics

D. M Uguccioni et al

<http://www.diversalernetnetwork.org/medical/articles.asp?articleid=23>

Blood Glucose mg %	- 60 min	- 30 min	- 10/5 min	Post
Male	188 \pm 71	203 \pm 75	210 \pm 68	159 \pm 59 *
Female	196 \pm 56	237 \pm 58	248 \pm 49	193 \pm 60 *

* p = NS

Immersioni tot 131	< 100 mg %	< 80 mg %	< 65 mg %
Post Diving glucose	13	4	1

Control blood glucose in a group of diabetic scuba divers

Edge CJ et al, Undersea Hyperb Med; 24: 201-7: 1997

CONCLUSIONI

- In soggetti selezionati, ben controllati, senza complicanze correlate al diabete, può essere “safe” praticare le attività subacquee
- Le elevate pressioni parziali di ossigeno non sembrano determinare una caduta più rapida delle glicemia

Blood glucose changes and adjustments of diet and insulin doses in type 1 diabetic patients during scuba diving (for a change in French regulations)

B Lormeau
P Valadier

Methods: Fifteen type 1 diabetic patients followed a strict medical protocol during a scuba dive to a depth of 20 meters. Blood glucose levels were monitored throughout the dive.

Results: No hypoglycaemia was reported. Blood glucose levels remained above 200 mg/dl (11.1 mmol/l) and below 40 mg/dl (2.2 mmol/l). Insulin doses were reduced by 30% on average. No hypoglycaemia occurred in one patient, but a decrease in blood glucose was observed in the other 14 patients.

Conclusion: When respecting a strict protocol to prevent hypoglycaemia, the risk of hypoglycaemia appears quite low. We recommend an ideal glycemic goal of 200-250 mg/dl (11-13.75 mmol/l) before immersion, a higher reduction of insulin doses (-30%) and taking carbohydrates on board in any case. The present data have recently led the French diving federation (FESSM) to allow type 1 diabetic patients to dive with some restrictive qualification requirements: dives within the "safety curve" (no decompression curve), in above 14°C water, depth limited to the median space range (6 to 20 meters), plus mandatory guidance by a diving instructor.

The Benefits of Continuous Glucose Monitoring and a Glucose Monitoring Schedule in Individuals with Type 1 Diabetes

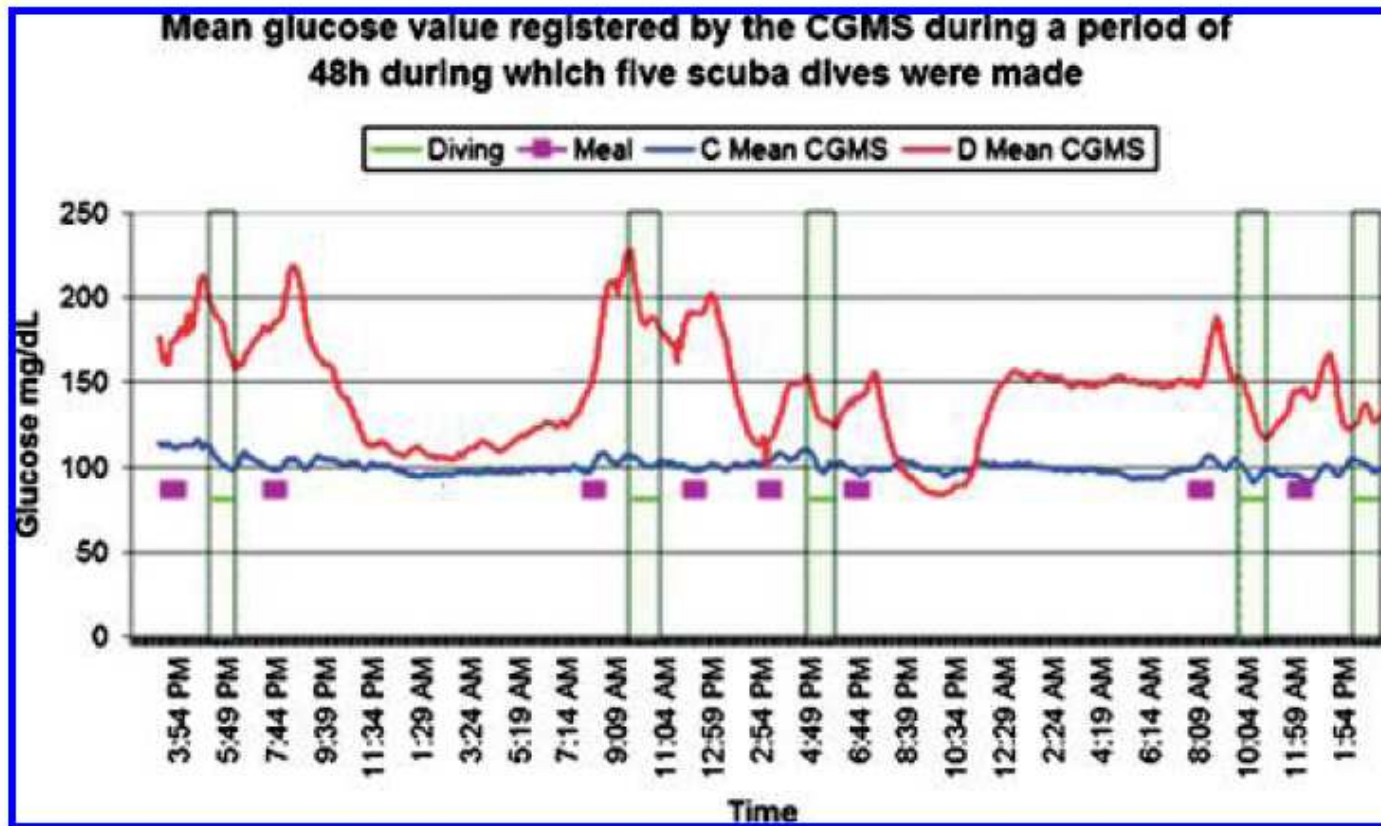


FIG. 2. Mean glucose value recorded by the CGMS on three consecutive days and five dives, in the diabetes (red, $n = 12$) and control (blue, $n = 12$) groups. Time intervals are also shown for meals (cyan/blue) and each dive (green).

P

Met
We
on
wer
gluc

Concl
Safe d
down
who a

i4

med
sons
lood

Using
bjects

ogy

Safety of recreational scuba diving in type 1 diabetic patients: The Deep Monitoring programme

M. Bonomo^{a,*}, R. Cairoli^b, G. Verde^c, L. Morelli^d, A. Moreo^e, M. Delle Grottaglie^f,

A
divi
M
sche
divi
mon

In conclusion, in selected, well-controlled, complication-free diabetic patients, scuba diving can be considered a safe sport as long as the divers have received specific training and strictly adhere to a specific protocol that prevents acute metabolic complications. If confirmed, these results could contribute to reconsidering the long-standing general belief that diabetics should not take part in this sport, an idea that continues to persist among the diabetological community. Indeed, as has recently been seen with other 'extreme' sports, scuba diving may well offer positive psychological benefits in addition to contributing to a more responsible attitude toward the patient's and doctor's management of diabetes.

o
e
e
e

rsus basal.



SERVIZIO SANITARIO REGIONALE
EMILIA-ROMAGNA
Azienda Unità Sanitaria Locale di Ravenna



Corso di aggiornamento

DIABETE E DIVING

Il diabete sommerso

Ravenna, sabato 11 dicembre 2010

ore 8,00

Paolo Di Bartolo
Unità Operativa Di Diabetologia
Dip. Malattie Digestive e Metaboliche
AUSL Prov di Ravenna

Raccomandazioni Pratiche per il Diving in Sicurezza nelle Persone con Diabete

LOW!!!!



Figure 1. Photo of a diver giving the "L" (low) signal for hypoglycemia.

Alimentazione

- Giorno precedente l'immersione
 - Assunzione di liquidi abbondante
 - Pasti assunti regolarmente introito calorico non diminuito
- Giorno dell'immersione
 - Colazione aumentata di circa 200 kcal (CHO complessi)
 - Ingestione di almeno 2-4 bicchieri di liquidi non calorici prima dell'immersione
- Immediatamente prima dell'immersione
 - Assunzione di piccolo spuntino di circa 100 kcal (CHO complessi)
- Dopo l'immersione
 - Se GM <80 mg/dl, assunzione immediata di snack di CHO; controllo GM ripetuto dopo 30'
 - Se GM ≥80 mg/dl, consigliato spuntino di CHO complessi e proteine

Terapia Insulinica

- **Giorno precedente**
 - Iniezioni solo in zona addominale
 - Dose di Lantus o Levemir serale ridotta del 10-20%
 - Se CSII: invariata la programmazione basale
- **Pranzo precedente l'immersione**
 - Dose di Analogo Rapido ridotta del 25-50%
 - Dose di eventuale Levemir ridotta del 20%
 - Se CSII: ridotti conseguentemente sia infusione basale che boli. Disconnessione microinfusore alla vestizione (30' prima dell'entrata in acqua) e riconnessione dopo 30'

Timing Immersioni-Insulina

- Utile praticare l'immersione 3-4 ore dopo l'iniezione di insulina ad azione ultra-rapida:
 - Mattina Pre-Colazione e Pre-Insulina
 - Tarda Mattinata
 - Tardo Pomeriggio
 - 3-4 ore dopo Cena

Sulfaniluree e Glinidi

**AMERICAN COLLEGE
of SPORTS MEDICINE[®]
AMERICAN DIABETES
ASSOCIATION**

JOINT POSITION STATEMENT

SPECIAL COMMUNICATIONS

Exercise and Type 2 Diabetes

0195-9131/10/4212-2282/0

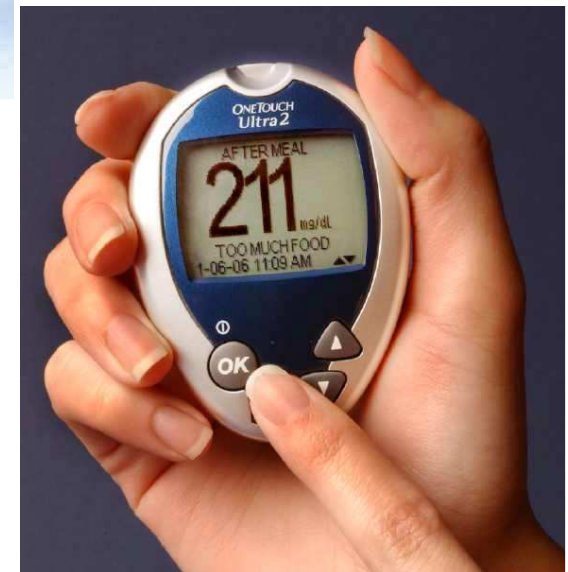
MEDICINE & SCIENCE IN SPORTS & EXERCISE[®]


Copyright © 2010 by the American College of Sports Medicine and the
American Diabetes Association

DOI: 10.1249/MSS.0b013e3181eeb61c

anticipare la n pasto che precede l'immersione
di CHO complessi

Autocontrollo Glicemico



- 
-
- Prima dell'entrata in acqua, la decisione sulla opportunità o meno di effettuare l'immersione va presa considerando diverse variabili
 - I valori glicemici assoluti
 - La loro dinamica
 - La presenza o meno di chetonemia

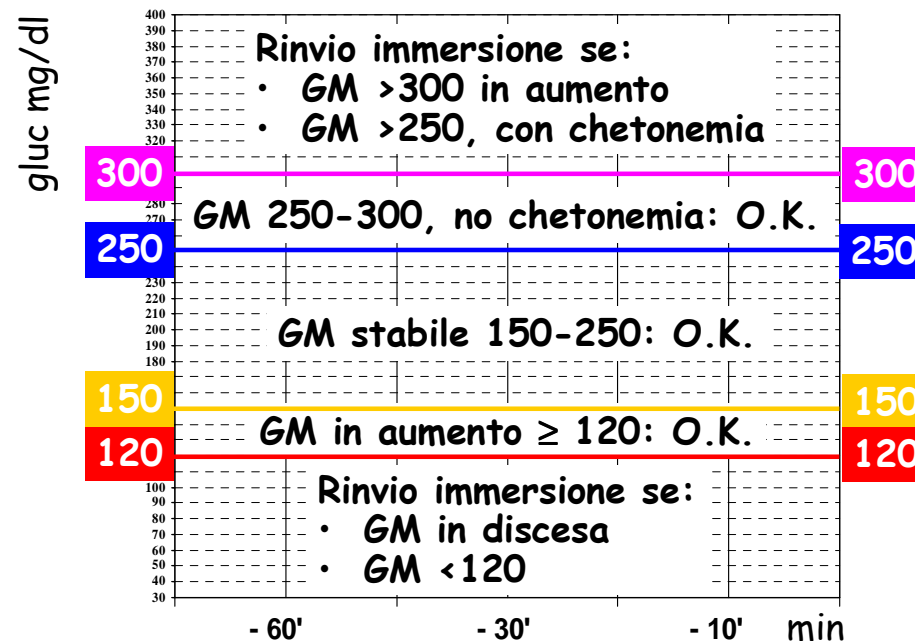
Timing Controlli Glicemici

- La glicemia si considera stabile
- quando le variazioni fra una
- rilevazione e la successiva non sono
- superiori al 20% (o al 15% in due
- rilevazioni successive).

Come Interpretare i Risultati?

Bonomo M. , Diabetes Unit, Niguarda Hospital: Diabetes & Metbaolism 2009; 35: 101-107

CONTROLLI GLICEMIA CAPILLARE



Per motivi pratici, eventuali provvedimenti di correzione di una tendenza all'ipo possono essere presi già dopo la rilevazione a -30'; pertanto:

Se valori in discesa (come definiti sopra), o se <120', assunzione immediata di supplemento di CHO misti (circa 30 g: ad es. 2 tubi di gel da 30 ml)

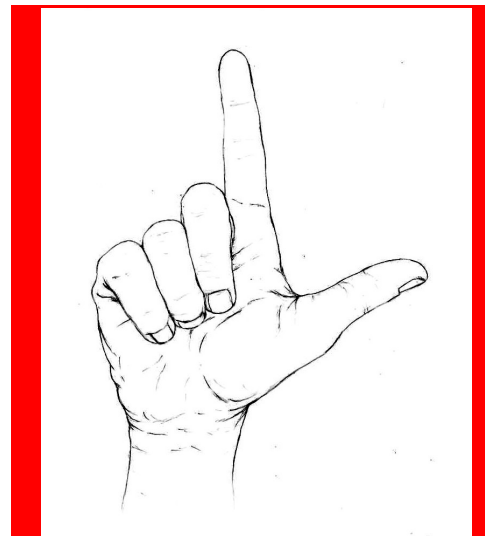
Riconrollo dopo 30': se situazione non normalizzata ripetere l'operazione o sospendere l'immersione

Trattamento della Ipoglicemia

Prosterman S, CAMP DAVI (Virgin Islands, USA): <http://www.diabetesnet.com/visle.php#axzz17kTW3NGE>
Bonomo M. , Diabetes Unit, Niguarda Hospital: Diabetes & Metbaolism 2009; 35: 101-107

- Tenere sempre a disposizione nel GAV 2 tubi di glucosio con il formato del livello di glucosio
- In caso di ipoglicemia, usare il formato "1" in compagnia con il formato "2", usare il formato "1" con il formato "2"
- Rito sistematico di assunzione di glucosio per os
- In superficie gonfiare il GAV e assunzione di glucosio per os

Segnale manuale aggiuntivo



10" in
mpagno
a, usare

con



Prevenzione della Chetoacidosi

- Se > 250 , o >200 in salita: controllo chetonuria/nemia
- Se Chetonuria/nemia elevati immersione sospesa

Pianificazione Immersione:

Prosterman S, CAMP DAVI (Virgin Islands, USA): <http://www.diabetesnet.com/visle.php#axzz17kTW3NGE>
Bonomo M. , Diabetes Unit, Niguarda Hospital: Diabetes & Metbaolism 2009; 35: 101-107

- Mai a profondità maggiore di 30 mt (per il rischio di narcosi da azoto)
- Mai immersioni fuori dalla curva di sicurezza, evitando così la necessità di pause da decompressione obbligate (durante le quali sarebbe molto problematico gestire una crisi ipoglicemica)
- Applicazione “conservativa” delle tabelle di immersione (Persona con diabete a maggior rischio di deidratazione).
 - Pianificare sempre l’immersione come in “situazioni di Freddo e Fatica”, quindi calcolando una profondità 4 metri maggiore di quella reale
 - Aggiungere soste di sicurezza:
 - Prima sosta di 2’30” a 9-10 metri
 - Seconda sosta di 5’ a 5 metri
 - Mantenere una velocità di risalita fra le soste di 9-10 metri al minuto
- Vestizione adeguata (rischio freddo)

Prevention is better than.....

