



UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI GENOVA

*Laurea Magistrale lm-67 in: scienze e tecniche dell'attività motoria
preventiva ed adattata*

*L'IMPORTANZA DELL'ATTIVITA' FISICA SULLA VARIAZIONE DELLE
GLICEMIA IN PAZIENTI DIABETICI DI TIPO 2 E CON GLICEMIA ALTA*

Relatore: Prof. Izzotti Alberto

Candidata: Ruggiero Alice

Genova, li 16 Luglio 2026

ABSTRACT

Il presente lavoro si pone l'obiettivo di dimostrare empiricamente, seppure sia stato coinvolto un campione limitato di pazienti, come l'attività fisica costante e regolare, accompagnata da una dieta specifica a basso contenuto glicemico, abbia un impatto positivo sui valori della Glicemia sia di pazienti con valori alti sia con pazienti affetti dalla patologia Diabete di tipo 2.

L'idea è nata analizzando il caso del mio paziente "O", grazie al coinvolgimento del quale e ai risultati ottenuti ho deciso di attivare un progetto più esteso che si ponesse l'obiettivo sopra descritto.

Segue una trattazione semplificata e sintetica delle patologie legate all'alta glicemia, dell'attività metabolica degli organi che impattano sui valori ematici del glucosio, degli ormoni peptidici prodotti dal pancreas che agiscono come regolatori antagonisti del metabolismo: l'Insulina e il Glucagone.

Vengono descritte le diverse tipologie di Diabete secondo la classificazione OMS e la diffusione della patologia in Italia e nel Mondo, i sintomi generali che ne permettono la diagnosi, le complicanze che ne derivano e i sistemi d'organo potenzialmente impattati.

Sono anche descritti i risultati di un recente studio che ha coinvolto i ratti di Wistar ai quali sono state applicate tre diverse diete: una normale, una chetogenica e una ricca di grassi. Lo studio, durato 8 settimane, ha mostrato l'impatto delle diverse diete sui valori glicemici e sui comportamenti ansiosi, confermando che la dieta chetogenica conferisce benefici neuro protettivi in condizioni diabetiche.

Un secondo studio considerato nella trattazione ha mostrato come teina, caffeina, tiamina abbiano impatto positivo sulla retinopatia.

Sempre in tale sezione è stato effettuato un esteso lavoro di indagine che ha analizzato i dati di 18 studi coinvolgenti soggetti con diabete di tipo 2 sottoposti ad un periodo di camminate strutturate di almeno 8 settimane, verificando benefici sul livello di emoglobina glicata, sull'indice di massa corporea e sulla forma cardiorespiratoria.

In questa parte del lavoro è infine descritto l'OMS, qual è il suo obiettivo principale, quali sono le sue linee guida nei confronti dell'attività motoria e del Diabete Mellito e quali sono le raccomandazioni che l'organizzazione prevede per i diabetici di tipo 2.

La successiva parte del lavoro illustra i contenuti sperimentali di questo lavoro descrivendo il campione dei pazienti coinvolti, sia con glicemia alta che affetti da diabete, i criteri di selezione dei candidati sottoposti all'esperimento e quelli di esclusione.

Viene fornita una descrizione dei parametri significativi per lo studio di ciascun paziente coinvolto, degli strumenti di valutazione utilizzati e dei test motori utilizzati (Time up & Go, Chair to Stand)

I pazienti sono stati sottoposti ad attività fisica appositamente progettata, hanno seguito una dieta ipoglicemica concordata con uno specialista nutrizionista, sono stati sottoposti ai test sia all'inizio che alla fine della sperimentazione per avere un confronto e un conforto dai risultati misurati.

Oltre che una rilevazione meramente numerica i valori sono stati affiancati da una valutazione qualitativa effettuata, anche questa ad inizio e fine del percorso, tramite un questionario sulla salute, SF-12 in versione facilitata.

I pazienti hanno inoltre fornito una autovalutazione (EQ-VAS) del proprio stato di salute all'inizio e alla fine della sperimentazione.

La comparazione dei dati, sia numerica che qualitativa, mostra in maniera indiscutibile che l'attività fisica ha evidenti effetti benefici su entrambe le tipologie di campione utilizzato.

INDICE DEI CONTENUTI

INDICE DELLE FIGURE E DEI GRAFICI	<i>pag. 6</i>
 CAPITOLO 1	
INTRODUZIONE	<i>pag. 7</i>
 CAPITOLO 2	
GLICEMIA E SUA REGOLAZIONE	<i>pag. 8</i>
 CAPITOLO 3	
LA PATOLOGIA: IL DIABETE	<i>pag. 11</i>
3.1 Descrizione patologia	<i>pag. 11</i>
3.2 Classificazione del diabete	<i>pag. 11</i>
3.3 Epidemiologia in Italia e nel Mondo	<i>pag. 13</i>
3.4 Sintomi	<i>pag. 14</i>
3.5 Complicanze	<i>pag. 14</i>
3.6 Alimentazione e diabete (articoli)	<i>pag. 15</i>
3.7 Attività motoria e diabete (articoli)	<i>pag. 20</i>
 CAPITOLO 4	
L'OMS	<i>pag. 24</i>
4.1 Cosa è l'OMS	<i>pag. 24</i>
4.2 Linee guida OMS generali per il diabete	<i>pag. 25</i>
4.3 Linee guida OMS sull'attività motoria e il diabete	<i>pag. 25</i>

CAPITOLO 5

IL MIO LAVORO *pag. 28*

5.1 Ricerca casi *pag. 28*

5.2 Criteri di inclusione ed esclusione *pag. 29*

5.3 Descrizione partecipanti *pag. 29*

5.4 Strumenti di valutazione utilizzati *pag. 31*

5.5 Valutazione iniziale pazienti con glicemia alta *pag. 38*

5.6 Valutazione iniziale pazienti con diabete *pag. 40*

5.7 Valutazione glicemia pre attività *pag. 43*

5.8 Attività fisica adattata *pag. 43*

5.9 La dieta consigliata *pag. 46*

5.10 Valutazione finale pazienti con glicemia alta *pag. 51*

5.11 Valutazione finale pazienti con diabete *pag. 53*

5.12 Valutazione glicemia post attività *pag. 55*

CAPITOLO 6

RISULTATI e GRAFICI *pag. 56*

CAPITOLO 7

CONCLUSIONI *pag. 63*

RINGRAZIAMENTI *pag. 65*

BIBLIOGRAFIA *pag. 66*

INDICE DELLE FIGURE E DEI GRAFICI

<i>Figura 1: Regolazione dei livelli di glucosio nel sangue.....</i>	<i>10</i>
<i>Figura 2: Primo articolo tratto dalle pubblicazioni PubMed.....</i>	<i>16</i>
<i>Figura 3: Secondo articolo tratto dalle pubblicazioni PubMed.....</i>	<i>17</i>
<i>Figura 4: Riferimento alla Meta-analisi presente su PubMed.....</i>	<i>20</i>
<i>Figura 5: Caratteristiche dei pazienti coinvolti nella sperimentazione.....</i>	<i>31</i>
<i>Figura 6: Glucometro utilizzato.....</i>	<i>33</i>
<i>Figura 7: Punteggi medi per sesso e fascia d'età.....</i>	<i>34</i>
<i>Figura 8: Istruzioni per la compilazione del questionario 1 di 2.....</i>	<i>35</i>
<i>Figura 9: Istruzioni per la compilazione del questionario 2 di 2.....</i>	<i>36</i>
<i>Figura 10: Auto valutazione dello stato di salute.....</i>	<i>37</i>
<i>Figura 11: Dieta settimanale tipo.....</i>	<i>50</i>
<i>Figura 12: Tutti i valori rilevati pre e post sperimentazione.....</i>	<i>56</i>
<i>Figura 13: Valori glicemia pre e post sperimentazione.....</i>	<i>57</i>
<i>Figura 14: Valori glicemia pre e post seduta intermedia.....</i>	<i>58</i>
<i>Figura 15: Valori Time Up & Go pre e post sperimentazione.....</i>	<i>59</i>
<i>Figura 16: Valori Chair to Stand pre e post sperimentazione.....</i>	<i>60</i>
<i>Figura 17: Valori EQ-VAS pre e post sperimentazione.....</i>	<i>61</i>
<i>Figura 18: Questionario qualitativo pre e post sperimentazione.....</i>	<i>62</i>

CAPITOLO 1

INTRODUZIONE

COME NASCE IL MIO PROGETTO E PERCHE'

Il Caso: Giugno 2025

Donna, 55 anni, leggermente in sovrappeso

Desidera perdere peso

Ha da poco effettuato le analisi del sangue e le è stata riscontrata la glicemia alta, oltre agli acidi urici elevati.

Iniziamo assieme un percorso di 2 mesi, in collaborazione con la sua nutrizionista.

Conclusi i 2 mesi, oltre ad aver perso peso, effettua nuovamente il prelievo ed entrambi i valori sono rientrati nei parametri di riferimento

CAPITOLO 2

GLICEMIA E SUA REGOLAZIONE

I valori ematici di glucosio dipendono prevalentemente dall'attività metabolica degli organi.

L'introduzione dei nutrienti con la dieta determina flussi di energia che vanno regolati per facilitarne l'utilizzazione secondo le esigenze metaboliche dell'organismo.

La regolazione del metabolismo si verifica in prevalenza nel fegato, nel tessuto adiposo e nel muscolo scheletrico. Il fegato è capace di assorbire glucosio e depositarlo, quando è in eccesso, sotto forma di glicogeno ed è d'altra parte la sorgente principale di glucosio in condizioni di ipoglicemia. Quindi nella regolazione del glucosio ematico un ruolo centrale è certamente svolto dalle attività metaboliche epatiche.

Il tessuto adiposo che costituisce il deposito degli acidi grassi sotto forma di trigliceridi, rappresenta un altro compartimento di grandi riserve metaboliche, capace di fornire substrati ad alto contenuto energetico (Acidi grassi).

Il tessuto muscolare utilizza glucosio e acidi grassi in grandi quantità in rapporto all'attività funzionale richiesta. I livelli di glucosio ematico sono regolati da una molteplicità di ormoni punto tra essi giocano un ruolo predominante gli ormoni prodotti nelle isole di Langerhans del pancreas.

Le isole di Langerhans sono costituite da almeno quattro tipi cellulari: di queste le più importanti, le cellule β che secernono insulina e le cellule α che secernono glucagone.

L'insulina è un ormone che ha un'emivita biologica di cinque minuti dal momento della sua secrezione in circolo.

La sua emissione nel circolo ematico ha diversi effetti, il più importante è quello sulla glicemia in quanto l'insulina determina una riduzione del glucosio ematico (ipoglicemia).

L'ormone agisce su diversi organi bersaglio tra questi in particolare il muscolo il tessuto adiposo e il fegato.

Nel tessuto muscolare così come nel tessuto adiposo l'insulina attiva la captazione del glucosio a livello delle membrane cellulari perché possa essere utilizzato sotto forma di ATP (energia) oppure convertito in glicogeno per la riserva energetica.

L'effetto sulla captazione del glucosio è dovuto alla stimolazione del Glut4 un trasportatore del glucosio.

Antagonista dell'insulina è l'ormone glucagone prodotto sia dalle cellule α del pancreas, sia dalle cellule L dell'intestino, sia nel sistema nervoso centrale dall'ipotalamo.

Il glucagone è un ormone iperglicemizzante, infatti stimola la glicogenolisi e la gluconeogenesi a livello epatico.

La secrezione del glucagone è stimolata dall'ipoglicemia mentre l'iper glicemia la inibisce.

Nei soggetti che non presentano disturbi del metabolismo del glucosio la glicemia oscilla tra 70 e 100 mg dl.

I livelli di glicemia e di insulina raggiungono il picco un'ora dopo il pasto per tornare nella norma 3-4 ore dopo.

A digiuno vi è un equilibrio tra glucosio utilizzato e glucosio prodotto.

La produzione di glucosio è legata alla glicogenolisi e alla gluconeogenesi (Fisiologia medica Guyton e Hall)

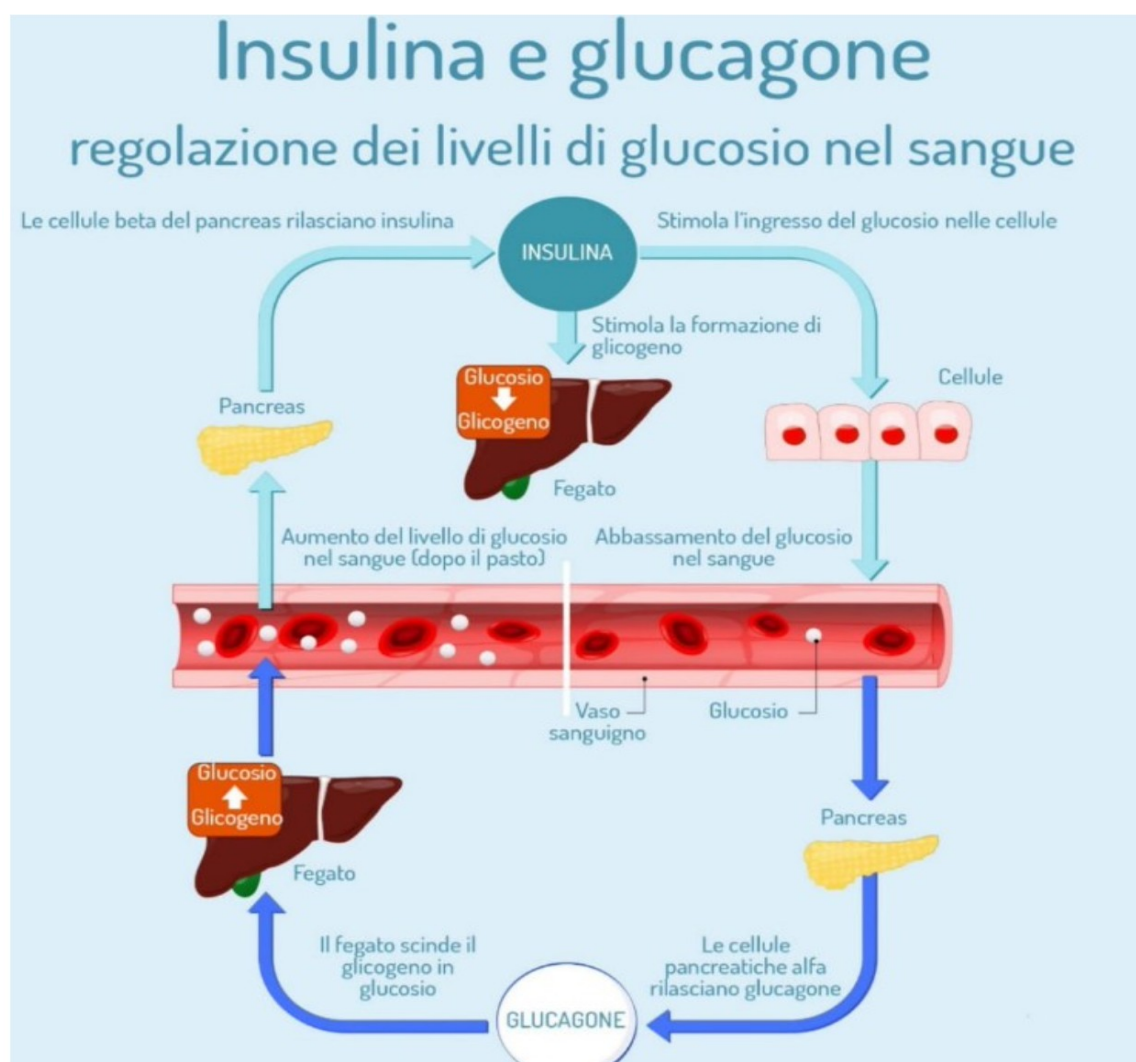


Figura 1: Regolazione dei livelli di glucosio nel sangue

CAPITOLO 3

LA PATOLOGIA: IL DIABETE

3.1 Descrizione patologia

Il diabete è una malattia metabolica cronica, secondaria a deficit insulinico assoluto o relativo.

Dopo molti anni può provocare la comparsa di danni a carico dei vasi e del sistema nervoso. (Gerd Herold, Medicina interna. Compendio essenziale per la pratica clinica)

3.2 Classificazione OMS 1997 (Gerd Herold Medicina Interna)

- *DIABETE TIPO 1 malattia cronica dovuta alla distruzione delle cellule β del pancreas che producono l'insulina da causa immunologica o idiopatica.*
- *DIABETE TIPO 2 disordine metabolico cronico caratterizzato da iperglicemia che si verifica quando l'organismo non produce abbastanza insulina*
- *ALTRE FORME DIABETICHE come diabete indotto da farmaci o gestazionale*

DIABETE TIPO 1: (Atlante del diabete Jay S. Skyler)

Nel diabete di tipo 1 (diabete definito dell'infanzia) le cellule β delle isole di Langerhans vengono colpite da un'insulite autoimmune (Gerd Herold)

Queste cellule sono le uniche nell'organismo a produrre una importante quantità di insulina, ormone essenziale per la vita, esercitando un controllo decisivo sul metabolismo dei carboidrati, dei grassi e delle proteine.

Queste isole sono sparse in tutto il pancreas, hanno dimensioni variabili, ma tipicamente contengono 1.000 cellule, l'80% delle quali sono localizzate in un core centrale circondato da un mantello di cellule non- β

Un pancreas umano contiene circa un milione di isole che costituiscono l'1% della sola massa dell'organo.

L'insulina viene rilasciata nella vena porta, il che significa che il fegato è esposto a concentrazioni elevate di questo ormone.

La secrezione di insulina risponde in maniera precisa a piccole variazioni della concentrazione di glucosio nel sangue, così da mantenere la glicemia negli indici normali tra 70 e 100 mg/dL

Questo tipo di diabete è causato dalla riduzione della massa delle cellule β dovuta, ad un recesso autoimmune che porta ad un profondo deficit di insulina che può progredire a iperglicemia.

Le cellule non- β sono risparmiate, con una secrezione di glucagone (prodotto dalle cellule α , è l'ormone antagonista dell'insulina che aumenta la glicemia stimolando la produzione di glucosio nel fegato) di fatto eccessiva.

Il diabete grava moltissimo sui bambini e sulle loro famiglie caratterizzando la loro vita quotidiana da rigori del regime diabetico, dalla necessità di monitorare frequentemente i livelli glicemici e di somministrare farmaci ipoglicemizzanti, e di bilanciare l'effetto dell'attività fisica e del cibo.

DIABETE TIPO 2: (Atlante del diabete, Jay S. Skyler)

Il diabete di tipo 2, in passato definito diabete mellito della maturità, è una delle malattie croniche più frequenti

La patogenesi del diabete di tipo 2 coinvolge l'interazione di fattori genetici e ambientali (acquisiti) che influenzano negativamente la secrezione insulinica, cioè la funzione delle cellule β del pancreas, e le risposte dei tessuti all'ormone (sensibilità all'insulina).

Sia la ridotta funzione delle cellule che l'insulino-resistenza sono presenti prima della comparsa del diabete di tipo 2 e sono predittivi del suo successivo sviluppo.

I fattori acquisiti più importanti che influenzano la sensibilità all'insulina sono:

- *obesità specialmente viscerale*
- *sedentarietà*
- *regimi alimentari iperlipidici*
- *fumo*
- *basso peso alla nascita*

I trial di intervento hanno dimostrato che il diabete di tipo 2 può essere ridotto del 60% con restrizione calorica, cambiamento della dieta e dall'incremento dell'attività fisica.

ALTRE FORME DIABETICHE es. Diabete Gestazionale

Alterazione del metabolismo dei carboidrati che compare per la prima volta in gravidanza.

Nella maggior parte dei casi scompare al termine della gravidanza.

3.3 Epidemiologia in Italia e nel Mondo

La prevalenza del diabete manifesto dipende dall'età: (Gerd Herold)

- ◆ *1-2 % sotto i 50 anni*
- ◆ *10 % a 60 anni*
- ◆ *20 % oltre i 70 anni*

L' International Diabetes Federation IDF nel 2021 ha calcolato che nel mondo 536,6 milioni di persone tra i 20 e i 79 anni e che più di 1,2 milioni di bambini e di adolescenti tra 0 e 19 anni siano diabetici

In Italia, in base ai dati ISTAT, nel 2023 si stima una prevalenza del diabete pari al 6,3% della popolazione, cioè 3,7 milioni di persone

3.4 Sintomi (Gerd Herold)

Mentre il diabete di tipo 1 si sviluppa velocemente, il diabete di tipo 2 ha uno sviluppo insidioso che passa spesso inosservato.

Frequentemente la diagnosi è in grado di accertarlo solo perché un esame di routine evidenzia la presenza di iperglicemia o glicosuria.

I sintomi generali sono:

- ✓ *astenia e affaticabilità*
- ✓ *sintomi da iperinsulinismo e ipoglicemia transitoria quali bulimia, sudorazioni e cefalea*
- ✓ *sintomi da iperglicemia e glicosuria quali poliuria, sete, polidipsia e calo ponderale*
- ✓ *sintomi da alterazione dell'equilibrio idroelettrolitico quali crampi notturni ai polpacci e disturbi della vista*
- ✓ *manifestazioni cutanee quali prurito, infezioni batteriche e micotiche*
- ✓ *impotenza e amenorrea*

3.5 Complicanze

Le complicanze a lungo termine del diabete di tipo 2 causano un'importante morbosità prevenibile.

I diabetici soffrono per la morbosità delle complicanze microvascolari, e alla fine, nella maggior parte dei casi, muoiono per quelle macrovascolari coronariche.

Una caratteristica distintiva fisiopatologica del diabete di tipo 2 è l'insulino-resistenza, che ha componenti sia genetiche che ereditarie. Intolleranza al glucosio e iperglicemia sopraggiungono soltanto quando la cellula pancreatica β non è capace di mantenere l'iperinsulinemia compensatoria per vincere la resistenza dei tessuti all'azione dell'insulina.

Oltre all'iperglicemia e alla insulino-resistenza, quasi l'80% dei diabetici sono obesi e presentano tutta una serie di altri disturbi metabolici, tra cui dislipidemie, ipertensione arteriosa e anomalie della coagulazione e del sistema fibrinolitico.

Questo insieme di alterazioni metaboliche, definito sindrome metabolica si accompagna a morbosità e mortalità elevate.

Le complicanze del diabete comprendono quasi tutti i sistemi d'organo e comprendono:

- *Retinopatie (cataratte e cecità)*
- *Vasculopatie cerebrali (ictus)*
- *Coronaropatie*
- *Nefropatie come l'insufficienza renale*
- *Neuropatie autonome (diarrea e gastroparesi diabetica)*
- *Impotenza*
- *Vasculopatie periferiche*
- *Neuropatie periferiche come il piede diabetico (dolore e perdita della sensibilità)*

3.6 Alimentazione e diabete

Vi sono diversi studi e alcuni articoli interessanti che trattano il diabete e l'alimentazione, soprattutto riguardanti le complicanze che il diabete comporta.

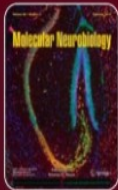
Benefici neuroprotettivi e cognitivi di una dieta chetogenica in un modello murino di diabete di tipo 2

Ricerca | Pubblicato:29 novembre 2025

Volume 63 , numero articolo 208 , (2026)

[Cita questo articolo](#)

[Salva articolo](#) [Visualizza le ricerche salvate](#) >



Neurobiologia molecolare

[Obiettivi e ambito di applicazione](#) →

[Inviare il manoscritto](#) →

Arabaci Tamer, S., Doğanay, S., Köse, F. *et al.*

Benefici neuroprotettivi e cognitivi di una dieta chetogenica in un modello di ratto con diabete di tipo 2. *Mol Neurobiol* 63 , 208 (2026).

<https://doi.org/10.1007/s12035-025-05328-z>

[Scarica la citazione](#) ↓

Ricevuto
10 luglio 2025

Accettato
8 ottobre 2025

Pubblicato
29 novembre 2025

Versione ufficiale
29 novembre 2025

DOI
<https://doi.org/10.1007/s12035-025-05328-z>

Sevil Arabaci Tamer  ,Songul Doğanay
,... [Nawar Imad Ahmed](#)

Figura 2: Primo articolo tratto dalle pubblicazioni PubMed

Questo studio recente, condotto su ratti di Wistar, pubblicato a novembre del 2025, parla dei benefici neuro-protettivi e cognitivi della dieta chetogenica sul diabete di tipo 2.

In questo studio i topi sono stati suddivisi in 4 gruppi, 7 per gruppo:

- Gruppo con dieta normale
- Gruppo con dieta chetogenica
- Gruppo diabetico con dieta ricca di grassi
- Gruppo diabetico con dieta chetogenica

Dopo 8 settimane sono stati valutati i comportamenti ansiosi e la memoria dei topi coinvolti nell'esperimento.

La sola dieta chetogenica del secondo gruppo ha portato qualche comportamento ansioso ma ha preservato la memoria di riconoscimento.

Nei topi diabetici del gruppo 4 che hanno utilizzato la stessa dieta, si è invece ridotta notevolmente l'iperglicemia

A livello comportamentale, la dieta chetogenica, ha attenuato l'ansia indotta dal diabete e ha migliorato il punteggio di differenza cognitiva

A livello istologico, la dieta chetogenica ha attenuato la degenerazione neuronale associata al diabete.

Questi risultati indicano che la dieta chetogenica conferisce benefici neuroprotettivi in condizioni diabetiche modulando il controllo glicemico, lo stress ossidativo, l'infiammazione e il supporto neurotrofico nel cervello.

L'effetto della dieta e dello stile di vita sul decorso della retinopatia diabetica: una revisione della letteratura.

di Anna Bryl^{1,*}, Małgorzata Mrugacz¹,
Mariusz Falkowski², Katarzyna Zorena³

¹ Dipartimento di Oftalmologia e Riabilitazione Oculare,
Università Medica di Białystok, 15-089 Białystok,
Polonia

² Studi di dottorato, Università Medica di Białystok, 15-
089 Białystok, Polonia

³ Dipartimento di Immunobiologia e Microbiologia
Ambientale, Università Medica di Danzica, 80-211
Danzica, Polonia

* Autore a cui indirizzare la corrispondenza.

Nutrients **2022**, *14* (6), 1252;
<https://doi.org/10.3390/nu14061252>

Documento inviato il: 21 gennaio 2022 /
Revisionato: 10 marzo 2022 / Accettato: 14 marzo 2022 /
Pubblicato: 16 marzo 2022

Stile MDPI e ACS

Bryl, A.; Mrugacz, M.; Falkowski, M.; Zorena, K. L'effetto della dieta e dello stile di vita sul decorso della retinopatia diabetica: una revisione della letteratura. *Nutrients* **2022**, *14*, 1252. <https://doi.org/10.3390/nu14061252>

Stile AMA

Bryl A, Mrugacz M, Falkowski M, Zorena K. L'effetto della dieta e dello stile di vita sul decorso della retinopatia diabetica: una revisione della letteratura. *Nutrients*. 2022; *14*(6):1252. <https://doi.org/10.3390/nu14061252>

Stile Chicago/Turabian

Bryl, Anna, Małgorzata Mrugacz, Mariusz Falkowski e Katarzyna Zorena. 2022. "L'effetto della dieta e dello stile di vita sul decorso della retinopatia diabetica: una revisione della letteratura" *Nutrients* 14, n. 6: 1252. <https://doi.org/10.3390/nu14061252>

Stile APA

Bryl, A., Mrugacz, M., Falkowski, M., & Zorena, K. (2022). L'effetto della dieta e dello stile di vita sul decorso della retinopatia diabetica: una revisione della letteratura. *Nutrients*, *14* (6), 1252. <https://doi.org/10.3390/nu14061252>

Figura 3: Secondo articolo tratto dalle pubblicazioni PubMed

Un altro importante studio recente, si occupa in particolar modo di come la dieta può modificare una delle conseguenze peggiori e prevalenti del diabete: la retinopatia.

Nella prevenzione della retinopatia diabetica, è essenziale controllare la glicemia, il profilo lipidico e la pressione sanguigna. Ciò può essere ottenuto

non solo con la terapia farmacologica, ma soprattutto promuovendo uno stile di vita sano, modificando le abitudini alimentari e incrementando l'attività fisica.

In questo lavoro, viene presentata una revisione della letteratura per dimostrare che l'esercizio fisico e un'alimentazione adeguata possono ridurre significativamente il rischio di diabete e di retinopatia diabetica.

Sebbene il diabete di tipo 1 (T1DM) e il diabete di tipo 2 (T2DM) differiscano nell'eziologia, entrambi sono associati a complicanze che interessano il sistema cardiovascolare, i reni, gli occhi e i nervi.

I disturbi cardiovascolari, l'insufficienza cardiaca, l'aterosclerosi e gli eventi cerebrovascolari sono principalmente dovuti a lesioni macrovascolari, mentre il danno renale, le complicanze retiniche e la neuropatia sono causati da danni microvascolari.

In entrambi i tipi, la durata del diabete mellito, il controllo glicemico, l'ipertensione arteriosa, i livelli di creatinina e il colesterolo lipoproteico a bassa densità (LDL) sono risultati favorire la retinopatia diabetica (RD) (Romero-Aroca, P. et al.)

È stato dimostrato che il tè agisce come un potente neuroprotettore della retina (Meng, JM; Cao et al.)

Il tè verde può proteggere i neuroni retinici diabetici e regolare l'ambiente sottoretinico diminuendo la generazione di ROS (Reactive Oxygen Species) grazie all'aumentata espressione del trasportatore del glutammato, al ripristino delle connessioni intercellulari e alla circolazione di glutammina/glutammato (Silva, KC; Rosales et al)

Il caffè è una delle bevande più consumate al mondo. Le principali miscele commerciali di caffè sono Arabica (Coffea arabica L.) e Robusta (Coffea Canephora Pierre ex Froehner) (Hjellvik, V.; Tverdal et al).

Il suo componente principale è la caffeina, che appartiene agli antiossidanti, e la sua assunzione a lungo termine in grandi quantità riduce lo stress ossidativo (Olechno, E.; Pus'cion-Jakubik et al).

La vitamina B1 (tiamina) è un potente spazzino di radicali liberi che regola il glucosio intracellulare e previene l'attivazione della via dei polioli indotta da alti livelli di glucosio intracellulare (Ok, Y.; Higashi-Okay, et al) (Berrone, E.; Beltramo et al.)

Pazienti con retinopatia diabetica proliferativa presentano un livello di ascorbato dieci volte inferiore nell'umor vitreo e una maggiore tendenza all'edema maculare diabetico (Park, SW; et al)

La vitamina C assunta con le statine diminuisce la retinopatia diabetica non proliferativa, in modo dose-dipendente, più delle sole statine (Gurreri, A. Pazzaglia et al).

Lo stress ossidativo, che è elevato nella retinopatia diabetica, si riduce dopo il trattamento con vitamina E (Chatziralli, IP; et al).

La vitamina E sembra essere ancora più benefica se somministrata con vitamina C (Stoyanovsky, DA; Goldman et al)

3.7 Attività motoria e diabete

Camminare per soggetti con diabete di tipo 2: una revisione sistematica e una linea guida pratica basata sull'evidenza congiunta AMD/SID/SISMES

[P. Moghetti](#) ^{a, b, 1} [S. Balducci](#) ^{c, d, e, 1.}

[L. Guidetti](#) ^{f, 3.} ... per conto di

[la Società Italiana di Diabetologia \(SID\),](#)

[l'Associazione Italiana dei Diabetologi Medici \(AMD\),](#)

[la Società Italiana di Scienze Motorie e Sportive \(SISMES\)](#)

Figura 4: Riferimento alla Meta-analisi presente su PubMed

In questa meta analisi sono stati esaminati 1872 Articoli e di questi solo 28 sono risultati idonei per l'inclusione in quanto soddisfacevano i seguenti criteri:

- ✓ *Soggetti con diabete di tipo due,*
- ✓ *Partecipazione a un programma di camminata strutturato,*
- ✓ *Confronto con gruppi di controllo*
- ✓ *Non sottoposto ad esercizio,*
- ✓ *Durata dell'intervento di almeno 8 settimane.*

Per ciascun articolo incluso sono stati estratti e raccolti dati relativi alle caratteristiche dei soggetti reclutati, alla durata e alle caratteristiche dell'intervento (inclusi modalità e intensità della camminata, frequenza settimanale delle sessioni e durata di ciascuna sessione, Supervisione, Aderenza e tasso di abbandono).

Per la maggior parte degli individui si è incoraggiata un'intensità sostenibile tra il 40% e il 59% della frequenza cardiaca.

Sono stati inclusi solo 18 studi dei precedenti 28, per questa ulteriore meta-analisi, che comprendevano 20 RCT e 866 partecipanti. I risultati hanno supportato la conclusione che camminare è efficace nel ridurre l'HbA1c, in media dello 0,50% (IC 95%, 0,70-0,21%), nei pazienti diabetici, e che può

anche ridurre l'indice di massa corporea, di 0,91 kg/m² (IC 95%, 1,22-0,59 kg/m²) e la pressione diastolica, di 1,97 mmHg (IC 95%, 3,94-0,00 mmHg).

E' stato osservato soprattutto che quando l'intervento non era supervisionato, la variazione non ha raggiunto la significatività statistica.

Per quanto riguarda l'effetto della camminata sul BMI, la riduzione media ponderata è risultata statisticamente significativa ma clinicamente modesta, in accordo con l'evidenza che una perdita di peso sostanziale richiede interventi multidimensionali.

Diversi di questi studi hanno anche riportato differenti aspetti funzionali, in particolare le modifiche della forma cardiorespiratoria, misurate tramite test di esercizio massimale o submassimale. Nella maggior parte degli studi, la forma cardiorespiratoria si è dimostrata significativamente aumentata dopo l'allenamento.

L'intensità dell'esercizio variava tra gli studi. Nella maggior parte dei protocolli era moderata, in conformità con le raccomandazioni standard delle linee guida internazionali. Un piccolo studio interessante ha valutato l'effetto dell'esercizio alla massima ossidazione dei grassi, come determinato in ogni individuo mediante calorimetria indiretta durante un test di esercizio incrementale. L'intensità corrispondente era lieve-moderata, con un valore medio del 37% della massima capacità aerobica. Tuttavia, il grasso totale e viscerale, la fruttosamina (come indice a breve termine del controllo del glucosio), il glucosio OGTT, i lipidi sierici e gli indici surrogati di insulino-resistenza sono migliorati significativamente dopo 3 mesi di intervento.

(Tan, S. · Du, P. · Zhao, W. ...)

Alcuni studi recenti hanno esaminato gli effetti della camminata intervallata, una forma di allenamento intervallato (Interval Training) ad alta intensità facilmente applicabile. Karstoft et al, in uno studio completo, hanno confrontato gli effetti della camminata continua, a circa il 70% del dispendio energetico massimo, con quelli della camminata intervallata con dispendio energetico equivalente e hanno riportato i risultati di un intervento di 4 mesi in due articoli distinti .

In questo studio, rispetto ai cambiamenti in un gruppo di controllo senza esercizio, il profilo glicemico giornaliero, registrato tramite monitoraggio continuo del glucosio, e il grasso totale e viscerale, misurato tramite risonanza magnetica, sono diminuiti, mentre la sensibilità all'insulina, misurata tramite clamp iperglicemico, e il VO2 max sono aumentati nel gruppo di camminata intervallata. Al contrario, tutti questi cambiamenti non hanno raggiunto la significatività statistica nel gruppo di camminata continua.

Oltre alle differenze a medio termine tra l'allenamento di camminata intervallata e quello di camminata continua, Karstoft et al. hanno anche confrontato alcuni effetti a breve termine di questo protocollo in soggetti con diabete di tipo 2. È interessante notare che la cinetica del glucosio nelle 4 ore successive a un pasto misto standardizzato con traccianti isotopici del glucosio, così come i profili glicemici nelle 32 ore successive a questo test, sono risultati migliori dopo una singola sessione di camminata intervallata rispetto a una sessione di camminata continua.

(Karstoft, K. · Winding, K. · Knudsen, SH ...)

Effetti dell'allenamento a intervalli di camminata nella vita quotidiana sul controllo glicemico, sulla composizione corporea e sulla forma fisica in pazienti con diabete di tipo 2: uno studio randomizzato e controllato. (Cura del diabete. 2013; 36 :228-236)

Un altro interessante articolo ha confrontato la camminata continua e la camminata intervallata, con valori di dispendio energetico progressivamente crescenti ma simili tra i gruppi, rispetto a un gruppo di controllo senza esercizio.

In questo studio, dopo 12 settimane, il grasso corporeo, la forza delle gambe e la sensibilità all'insulina stimata sono migliorati in modo simile in entrambi i gruppi di esercizio. Tuttavia, il picco di VO2 e sia la funzione endoteliale che quella microvascolare sono migliorate in misura maggiore nel gruppo di camminata intervallata, mentre l'HbA1c e gli indici di stress ossidativo sono migliorati solo nel gruppo di camminata intervallata.

(Mitranun, W. · Deerochanawong, C. · Tanaka, H. ...)

*Allenamento continuo vs. allenamento intervallato sul controllo glicemico e sulla reattività macro- e microvascolare nei pazienti con diabete di tipo 2
Scand J Med Sci Sports. 2014; 24 :e69-e76)*

L'American Diabetes Association (ADA) raccomanda che la maggior parte degli adulti con diabete accumulino almeno 150 minuti di esercizio aerobico di intensità moderata-intensa a settimana, distribuiti su almeno tre giorni a settimana, evitando più di due giorni consecutivi senza attività. Tuttavia, durate più brevi (almeno 75 minuti a settimana) di intensità vigorosa o allenamento intervallato possono essere sufficienti e possono essere prescritti a questi pazienti, soprattutto a individui più giovani e in migliore forma fisica. Inoltre, gli adulti con diabete dovrebbero impegnarsi in due o tre sessioni a settimana di esercizi di resistenza, in giorni non consecutivi.

Yoga e Tai-chi possono essere inclusi nei programmi di esercizio, come alternativa all'allenamento fisico tradizionale. Esercizi di flessibilità ed equilibrio sono raccomandati anche per i soggetti anziani con diabete, per migliorare la mobilità articolare e ridurre le cadute. Infine, tutti gli adulti con diabete di tipo 2 dovrebbero ridurre il tempo trascorso in comportamenti sedentari, interrompendo la posizione seduta prolungata con brevi periodi di attività leggera ogni 30 minuti circa, per ottenere benefici sulla glicemia e sulla salute generale.

Quest'ultima raccomandazione è intesa come un'aggiunta, e non una sostituzione, all'aumento dell'esercizio strutturato.

Tuttavia, l'attività fisica è ampiamente sottoutilizzata nei pazienti diabetici, che in genere mostrano valori inferiori di dispendio energetico, di numero di passi percorsi e, complessivamente, di volume di attività fisica, rispetto ai soggetti non diabetici

CAPITOLO 4

L'OMS

4.1 COSA E' L' OMS

L'organizzazione mondiale della sanità (OMS, in inglese World Health Organization – WHO) è l'agenzia delle Nazioni Unite specializzata in questioni sanitarie. Ha sede a Ginevra ed è composta da 194 stati membri (tutti gli stati membri dell'Onu meno il Liechtenstein e con l'aggiunta di due territori autoamministrati del pacifico). L'organizzazione è stata fondata nel 1946, subito dopo la nascita dell'Onu, ed è entrata in funzione nel 1948.

The objective of the World Health Organization shall be the attainment by all peoples of the highest possible level of health.

- Articolo 1 della Costituzione dell'OMS

Il suo obiettivo è “il raggiungimento, da parte di tutte le popolazioni, del più alto livello possibile di salute” inteso in senso molto ampio. Infatti il preambolo della costituzione dell'OMS specifica come per salute non si debba intendere l'assenza di malattia, ma piuttosto uno stato di completo benessere fisico, mentale e sociale.

4.2 LINEE GUIDA OMS GENERALI PER IL DIABETE

L'Organizzazione Mondiale della Sanità afferma a chiare lettere, in un documento del 1991 intitolato “Linee-guida per lo sviluppo di un programma nazionale per il diabete mellito”, l'importanza dell'intervento pubblico di governi e amministrazioni per assicurare la prevenzione e la cura della patologia diabetica. Primo punto fondamentale è garantire l'educazione dei pazienti diabetici all'autocontrollo. Il documento sottolinea inoltre quanto programmi sanitari ben fatti e coordinati, che coinvolgano tutti i livelli di assistenza, siano preziosi per ridurre morbidità, invalidità, e mortalità dovute a questa patologia. L'assistenza ottimale si realizza quando il paziente può contare sin dall'inizio

su un'équipe diabetologica, può ricorrere quando sia necessario all'unità operativa diabetologica e infine, nei casi più seri, al centro antidiabete. Quest'ultimo deve offrire un ampio spettro di servizi diabetologici e comprendere almeno un diabetologo-endocrinologo, due educatori professionali e molti medici specialisti esperti nelle diverse complicanze e con competenze multidisciplinari. Nel suo insieme, il sistema sarà tanto più efficace quanto più gli ambiti di assistenza saranno coordinati e comunicanti tra loro. L'OMS raccomanda ai responsabili dei vari livelli di governo il collegamento fra piani sanitari nazionali, regionali e locali e sottolinea l'importanza dell'aiuto che può venire dall'informatica.

I PRINCIPI dell'OMS PER IL DIABETE

- 1) Fondamentale è la prevenzione: cioè evitare quanto più possibile lo sviluppo della patologia in soggetti e gruppi a rischio. Anche per questo motivo, i piani anti-diabete dovrebbero essere integrati con quelli di prevenzione e trattamento delle altre patologie croniche correlate al diabete.*
- 2) Un buon programma anti-diabete deve rendere il più possibile accessibili i mezzi di controllo e cura della patologia.*
- 3) Mantenere la salute e la qualità della vita dei diabetici con la cura e l'educazione dei pazienti.*
- 4) Prevenire le complicanze e ridurre morbidità, mortalità e costi imputabili alla malattia.*
- 5) Sostenere la ricerca.*

4.3 LINEE GUIDA OMS SU ATTIVITA' MOTORIA E DIABETE MELLITO

L'esercizio fisico regolare è un alleato fondamentale nella prevenzione del diabete di tipo 2. Riduce il rischio di sviluppare la malattia, migliorando la sensibilità all'insulina e aiutando a mantenere un peso corporeo nella norma.

Adottare una corretta alimentazione, praticare attività fisica, mantenere un peso ottimale, evitare fumo ed alcol contribuiscono non solo a prevenire l'insorgenza del diabete mellito di tipo 2, ma a gestire entrambi i tipi di diabete

e a prevenirne le complicanze, con risultati più duraturi e vantaggiosi rispetto alla sola terapia farmacologica.

Suggerimenti per l'attività fisica

L'OMS raccomanda ai diabetici di tipo 2 la pratica settimanale di attività fisica aerobica per almeno 150-300 minuti a intensità moderata, oppure per almeno 75-150 minuti a intensità vigorosa o combinazioni equivalenti delle due, nonché almeno 2 o più sessioni di esercizi di forza per la maggior parte dei gruppi muscolari svolte in giorni non consecutivi, sottolineando che l'attività fisica riduce la mortalità da malattie cardiovascolari e la progressione della malattia.

Gli adulti diabetici di tipo 2 con un buon controllo glicemico possono praticare in sicurezza molte attività, compresi vari tipi di sport previa idonea valutazione medica, mentre per i pazienti anziani è necessario consigliare esercizi adattati, per tipologia e intensità, a particolari condizioni e limiti oggettivi.

L'attività fisica dovrebbe essere svolta possibilmente ogni giorno, per almeno 20-30 minuti, cercando di evitare due giorni consecutivi di inattività.

Come parte della loro attività fisica settimanale, gli anziani dovrebbero praticare anche un'attività multicomponente (combinazione di attività aerobica, rafforzamento muscolare ed allenamento dell'equilibrio), svolta in un'unica sessione, almeno 3 giorni a settimana, per aumentare le capacità funzionali e ridurre il rischio di cadute accidentali.

Altrettanto importante, ad ogni età, è ridurre la sedentarietà, interrompendo regolarmente (ad esempio ogni 20-30 minuti) il tempo trascorso in posizione seduta e/o reclinata.

Per quanto riguarda il diabete mellito di tipo 1, l'attività fisica è considerata, insieme alla terapia insulinica e all'alimentazione, una componente importante nella gestione di questo tipo di diabete per tutta la durata della vita.

Un esercizio fisico moderato e costante è sempre consigliato a un bambino o a un ragazzo con diabete mellito di tipo 1. Previa valutazione medica, può essere consigliata anche l'attività fisica intensa o l'attività agonistica.

È sempre opportuno:

- *consultare un medico prima di iniziare un programma di esercizio fisico. Il medico potrà indirizzare nel definire l'intensità e il tipo di attività più adatti al singolo caso*
- *fare attenzione all'aumentato rischio dei colpi di calore e mantenersi idratati*
- *controllare regolarmente il livello di zucchero nel sangue prima, durante (se l'allenamento è molto lungo) e dopo l'esercizio fisico*
- *usare calzature idonee, così da evitare potenziali traumi ai piedi, ricordando di porre attenzione alla possibile comparsa di vesciche, sia prima che dopo aver svolto l'attività.*

CAPITOLO 5

IL MIO LAVORO

5.1 RICERCA CASI

L'evento scatenante la mia volontà di approfondire l'importanza dell'attività fisica nei pazienti afflitti da diabete è così sintetizzabile:

Giugno 2025

Donna, 55 anni, leggermente in sovrappeso

Desidera perdere peso

Ha da poco effettuato le analisi del sangue e le è stata riscontrata la glicemia alta, oltre agli acidi urici elevati.

Iniziamo assieme un percorso di 2 mesi, in collaborazione con la sua nutrizionista.

Conclusi i 2 mesi, oltre ad aver perso peso, effettua nuovamente il prelievo ed entrambi i valori sono rientrati nei parametri di riferimento

Dopo questo evento, comincia la mia ricerca, tra amici e conoscenti, di persone con la glicemia alta che avessero voglia di partecipare assiduamente al mio progetto.

Purtroppo non è stato semplice trovare persone che avessero solo la glicemia elevate che non fosse però ancora catalogata come diabete.

Così ho pensato di ampliare la mia ricerca e di integrare anche persone diabetiche di tipo 2 nel percorso in modo da poter valutare anche su di loro i possibili cambiamenti o benefici indotti dal mio programma di attività motoria.

5.2 CRITERI DI INCLUSIONE ED ESCLUSIONE

Le caratteristiche peculiari dei soggetti che avrebbero fatto parte del mio progetto di ricerca sono le seguenti:

- *Età compresa tra i 50 e gli 85 anni*
- *Donne e uomini*
- *Diabete di tipo 2*
- *Glicemia alta*
- *Idoneità allo svolgimento dell'attività fisica*
- *Desiderio di collaborazione per almeno 2 mesi*

Ho inoltre deciso che non avrei selezionato, scartandole dallo studio, persone che avessero:

- *Limitazioni motorie importanti*
- *Scarsa aderenza o impossibilità a seguire il programma*
- *Diabete tipo 1*

5.3 DESCRIZIONE PARTECIPANTI

Pazienti con glicemia alta

BARBARA 55 anni parrucchiera, è una donna in realtà molto attiva ma purtroppo a seguito di problemi cognitivi della madre dedica tutto il suo tempo libero a seguirla e non riesce più ad andare in palestra come faceva 3 anni fa.

E' in sovrappeso e vuole dimagrire anche perché ha notato un notevole impedimento e un aumentata stanchezza durante la sua vita lavorativa.

Su consiglio del medico, deve imparare a mangiare meglio, in quanto oltre alla glicemia ha gli acidi urici alti.

LUCA 53 anni operaio comunale, ha una vera passione per parapendio e pesca fluviale.

E' uno stacanovista ma poi, anche se molto stanco, non riesce a dormire più di 4 o 5 ore per notte

GIOVANNA 62 anni collaboratrice scolastica, ama leggere e cucinare per la sua famiglia e per gli amici.

Non ha quasi mai fatto attività fisica se non da ragazza.

Più volte si è iscritta in palestra ma sentendosi poco seguita ha sempre abbandonato dopo poco tempo.

Pazienti diabetici

LUISA 68 anni ex dirigente di ente pubblico, ha scoperto di avere il diabete un anno fa a seguito di un dimagrimento improvviso.

Poche settimane prima dell' inizio del dimagrimento ha ricevuto una brutta notizia sulla salute di sua figlia e questo evento l'ha molto scossa.

Frequenta da anni un corso di ginnastica abbastanza intenso 2 volte la settimana

GIAN 85 anni ex impiegato di una compagnia telefonica a rete fissa.

Ricorda di aver avuto i primi sintomi del diabete poco prima dei 35 anni quando rientrando a casa ha visto sua madre a terra sotto il balcone.

Dopo questo trauma pochi giorni dopo ha cominciato ad avere sempre sete e dimagrire pian piano. Di lì a pochi mesi gli hanno diagnosticato il diabete.

Negli ultimi anni è molto pigro e se non fosse stato per la moglie non avrebbe mai partecipato al nostro programma.

GIORGIA 53 anni lavora come commessa in un panificio.

Sta molte ore in piedi perciò quando arriva a casa ha solo voglia di coricarsi.

Ovviamente spesso a pranzo si ritrova a mangiare qualcosa in negozio senza mai riuscire a dosare la quantità

MARTA 58 anni insegnante, ha scoperto di avere il diabete da 4 o 5 anni.

Soffre anche di iperglicemia.

E' sempre stata una persona attiva soprattutto grazie al suo cane che l ha sempre accompagnata in lunghe camminate.

Da quando lui non c'è più, si è impigrita e dedica il poco tempo libero ad accudire i propri genitori

Nelle tabelle qui sotto sono stati riportati i dati di peso e altezza e quelli iniziali di glicemia e relativi BMI dei pazienti coinvolti nello studio.

Come si può notare tutte le persone si trovano in una condizione definita sovrappeso in quanto tutti riportano inizialmente un BMI superiore a 24,99.

Parametri BMI

< 18,5 Sottopeso

18,5 - 24,9 Normopeso

25 - 29,9 Sovrappeso

>30 Obesità

Segue una tabella riassuntiva dei partecipanti allo studio e delle loro caratteristiche distintive

PAZIENTI								
	Nome	Età	Peso (Kg)	Altezza (cm)	BMI Iniziale	Glicemia Iniziale mg/dl	Sesso	Note
Pazienti con Glicemia Alta	Luca	55	70	165	25,71	119	F	Acidi Urici Elevati
	Barbara	53	94	167	33,71	126	M	
	Giovanna	62	75	168	26,57	123	F	Iperensione
Pazienti Diabetici	Luisa	68	90	175	29,39	118	F	Diabetico da 1 Anno
	Gian	85	87	177	27,70	186	M	Diabetico dall'età di 35 Anni
	Giorgia	53	83	170	28,72	132	F	
	Marta	58	72	167	25,82	122	F	Ipercolesterolemia

Figura 5: Caratteristiche dei pazienti coinvolti nella sperimentazione

5.4 STRUMENTI DI VALUTAZIONE UTILIZZATI

Tutti i pazienti, prima di intraprendere questo percorso, sono stati sottoposti ad una valutazione motoria e ad una valutazione della qualità della vita tramite la somministrazione di un questionario sulla salute e l'utilizzo di una scala visiva per valutare lo stato di salute EQ-VAS (a inizio e fine programma)

Inoltre sono stati sottoposti alla valutazione glicemica iniziale e finale dopo 2 mesi di attività, alla misurazione del peso corporeo, e, all'inizio e alla fine di una seduta intermedia, è stata loro misurata la glicemia.

Considerazioni relative alla scelta del tipo di Glucometro da utilizzare nello studio. Sappiamo che il soggetto che prescrive il glucometro varia nelle diverse regioni d'Italia: in alcune la fa il diabetologo o il Centro diabetologico, in altre il medico di famiglia, in qualcuna addirittura la ASL di competenza.

Le caratteristiche di base da prendere in considerazione per una buona scelta, anche in riferimento alle indicazioni fornite dall'Associazione Medici Diabetologi (AMD) e dalla Società Italiana di Diabetologia (SID), sono numerose e possono condizionare la scelta di un glucometro rispetto a un altro in rapporto al tipo di persona diabetica (stile di vita, limitazioni manuali o visive etc) e alla situazione ambientale in cui verrà utilizzato lo strumento (per esempio in corso di attività sportiva o lavorativa, in diverse condizioni di temperatura ambientale):

- dimensioni e praticità/facilità d'uso*
- range di temperatura operativa*
- conservazione delle strisce*
- durata del test, volume del campione*
- durata delle batterie*
- modalità di calibrazione*
- modalità di inserzione ed espulsione della striscia (impatto ambientale-sicurezza)*
- leggibilità del display*
- possibile determinazione di altri test o parametri calcolati*
- capacità di interagire via bluetooth o wireless con la pompa insulinica*
- capacità di memorizzare i valori glicemici*

Su suggerimento della farmacia del mio quartiere e chiedendo ai pazienti che tipo fosse più da loro usato, ho deciso di utilizzare il Glucometro Contour Next, sotto illustrato, perché di facile utilizzo e di larga diffusione.



Figura 6: Glucometro utilizzato

Il glucometro Contour Next è un sistema di monitoraggio della glicemia altamente accurato che utilizza la tecnologia Sip-in Sampling per facilitare il prelievo capillare. Richiede un campione di solo 0,6 µ L di sangue e fornisce risultati in soli 5 secondi.

Tecnologia di misurazione: Sensore elettrochimico basato sull'enzima FAD glucosio deidrogenasi (FAD-GDH).

Conformità: Conforme ai severi requisiti di precisione stabiliti dalla normativa EN ISO 15197:2015

Test motori utilizzati

1 Time up and go

Il paziente si alza da una sedia, cammina per 3 metri, gira intorno a un cono, torna indietro e si risiede.

Al via ("pronti, via!"), il paziente deve alzarsi dalla sedia, camminare a passo sicuro fino al tracciato dei 3 metri, girarsi, tornare alla sedia e sedersi completamente

Il tempo impiegato permette di stimare il grado di autonomia e il rischio di caduta a seconda dei seguenti valori:

< 10 secondi: Mobilità eccellente e completamente indipendente.

< 14-15 secondi: Soglia di normalità per gli anziani in salute o pazienti fragili ma indipendenti.

> 12-14 secondi: Rischio elevato di cadute.

> 20 secondi: Necessita di assistenza nella deambulazione e richiede una valutazione fisioterapica approfondita.

> 30 secondi: Grave limitazione della mobilità funzionale.

2. Chair to stand

L'obiettivo del test della sedia o chair stand test è di valutare la forza e la resistenza dei muscoli degli arti inferiori.

Il materiale occorrente è semplicemente costituito da una panca o una sedia, o uno sgabello stabile, alto 45 cm da terra, e un cronometro o un orologio che indichi i secondi e si registra il numero totale di alzate eseguite in 30 secondi.

Punteggio nella media		
Fascia Età	Uomini	Donne
60-64	14-19	12-17
65-69	12-18	11-16
70-74	12-17	10-15
75-79	11-17	10-15
80-84	10-15	9-14
85-89	8-14	8-13
90-94	8-14	8-13

Figura 7: Punteggi medi per sesso e fascia d'età

QUESTIONARIO

Il questionario somministrato sia ad inizio percorso che dopo 2 mesi di lavoro è un questionario sulla salute : l'SF12 in versione facilitata.

Nelle due seguenti pagine sono descritte le istruzioni fornite ai pazienti per rispondere al questionario

ISTRUZIONI: Questo questionario intende valutare cosa Lei pensa della Sua salute. Le informazioni raccolte permetteranno di essere sempre aggiornati su come si sente e su come riesce a svolgere le Sue attività consuete.

Risponda a ciascuna domanda del questionario indicando la Sua risposta come mostrato di volta in volta. Se non si sente certo della risposta, effettui la scelta che comunque Le sembra migliore.

1. In generale, direbbe che la Sua salute è:

<u>/ 1 /</u>	<u>/ 2 /</u>	<u>/ 3 /</u>	<u>/ 4 /</u>	<u>/ 5 /</u>
Eccellente	Molto buona	Buona	Passabile	Scadente

Le seguenti domande riguardano alcune attività che potrebbe svolgere nel corso di una qualsiasi giornata. La Sua salute La limita attualmente nello svolgimento di queste attività?

	SI, mi limita parecchio	SI, mi limita parzialmente	NO, non mi limita per nulla
2. Attività di moderato impegno fisico, come spostare un tavolo, usare l'aspirapolvere, giocare a bocce o fare un giro in bicicletta	<u>/ 1 /</u>	<u>/ 2 /</u>	<u>/ 3 /</u>
3. Salire qualche piano di scale	<u>/ 1 /</u>	<u>/ 2 /</u>	<u>/ 3 /</u>

Nelle ultime 4 settimane, ha riscontrato i seguenti problemi sul lavoro o nelle altre attività quotidiane, a causa della Sua salute fisica?

	SI	NO
4. Ha reso meno di quanto avrebbe voluto	<u>/ 1 /</u>	<u>/ 2 /</u>
5. Ha dovuto limitare alcuni tipi di lavoro o di altre attività	<u>/ 1 /</u>	<u>/ 2 /</u>

Figura 8: Istruzioni per la compilazione del questionario 1 di 2

Nelle ultime 4 settimane, ha riscontrato i seguenti problemi sul lavoro o nelle altre attività quotidiane, a causa del Suo stato emotivo (quale il sentirsi depresso o ansioso)?

- | | SI | NO | | |
|--|--------------|--------------|--------------|--------------|
| 6. Ha reso meno di quanto avrebbe voluto | <u>/ 1 /</u> | <u>/ 2 /</u> | | |
| 7. Ha avuto un calo di concentrazione sul lavoro o in altre attività | <u>/ 1 /</u> | <u>/ 2 /</u> | | |
| 8. <u>Nelle ultime 4 settimane</u> , in che misura il <u>dolore</u> l'ha ostacolata nel lavoro che svolge abitualmente (sia in casa sia fuori casa)? | | | | |
| <u>/ 1 /</u> | <u>/ 2 /</u> | <u>/ 3 /</u> | <u>/ 4 /</u> | <u>/ 5 /</u> |
| Per nulla | Molto poco | Un po' | Molto | Moltissimo |

Le seguenti domande si riferiscono a come si è sentito nelle ultime 4 settimane.
 Risponda a ciascuna domanda scegliendo la risposta che più si avvicina al Suo caso.
 Per quanto tempo nelle ultime 4 settimane si è sentito...

- | | Sempre | Quasi sempre | Molto tempo | Una parte del tempo | Quasi mai | Mai |
|---------------------------|--------------|--------------|--------------|---------------------|--------------|--------------|
| 9. calmo e sereno? | <u>/ 1 /</u> | <u>/ 2 /</u> | <u>/ 3 /</u> | <u>/ 4 /</u> | <u>/ 5 /</u> | <u>/ 6 /</u> |
| 10. pieno di energia? | <u>/ 1 /</u> | <u>/ 2 /</u> | <u>/ 3 /</u> | <u>/ 4 /</u> | <u>/ 5 /</u> | <u>/ 6 /</u> |
| 11. scoraggiato e triste? | <u>/ 1 /</u> | <u>/ 2 /</u> | <u>/ 3 /</u> | <u>/ 4 /</u> | <u>/ 5 /</u> | <u>/ 6 /</u> |

12. Nelle ultime 4 settimane, per quanto tempo la Sua salute fisica o il Suo stato emotivo hanno interferito nelle Sue attività sociali, in famiglia, con gli amici?

- | Sempre | Quasi sempre | Molto tempo | Una parte del tempo | Quasi mai |
|--------------|--------------|--------------|---------------------|--------------|
| <u>/ 1 /</u> | <u>/ 2 /</u> | <u>/ 3 /</u> | <u>/ 4 /</u> | <u>/ 5 /</u> |
| <u>/ 1 /</u> | <u>/ 2 /</u> | <u>/ 3 /</u> | <u>/ 4 /</u> | <u>/ 5 /</u> |
| <u>/ 1 /</u> | <u>/ 2 /</u> | <u>/ 3 /</u> | <u>/ 4 /</u> | <u>/ 5 /</u> |

Figura 9: Istruzioni per la compilazione del questionario 2 di 2

Ai pazienti è stato inoltre richiesto di indicare, secondo una scala visiva da 0 a 100, la percezione reale del loro stato di salute in quel preciso momento :

EQ-VAS

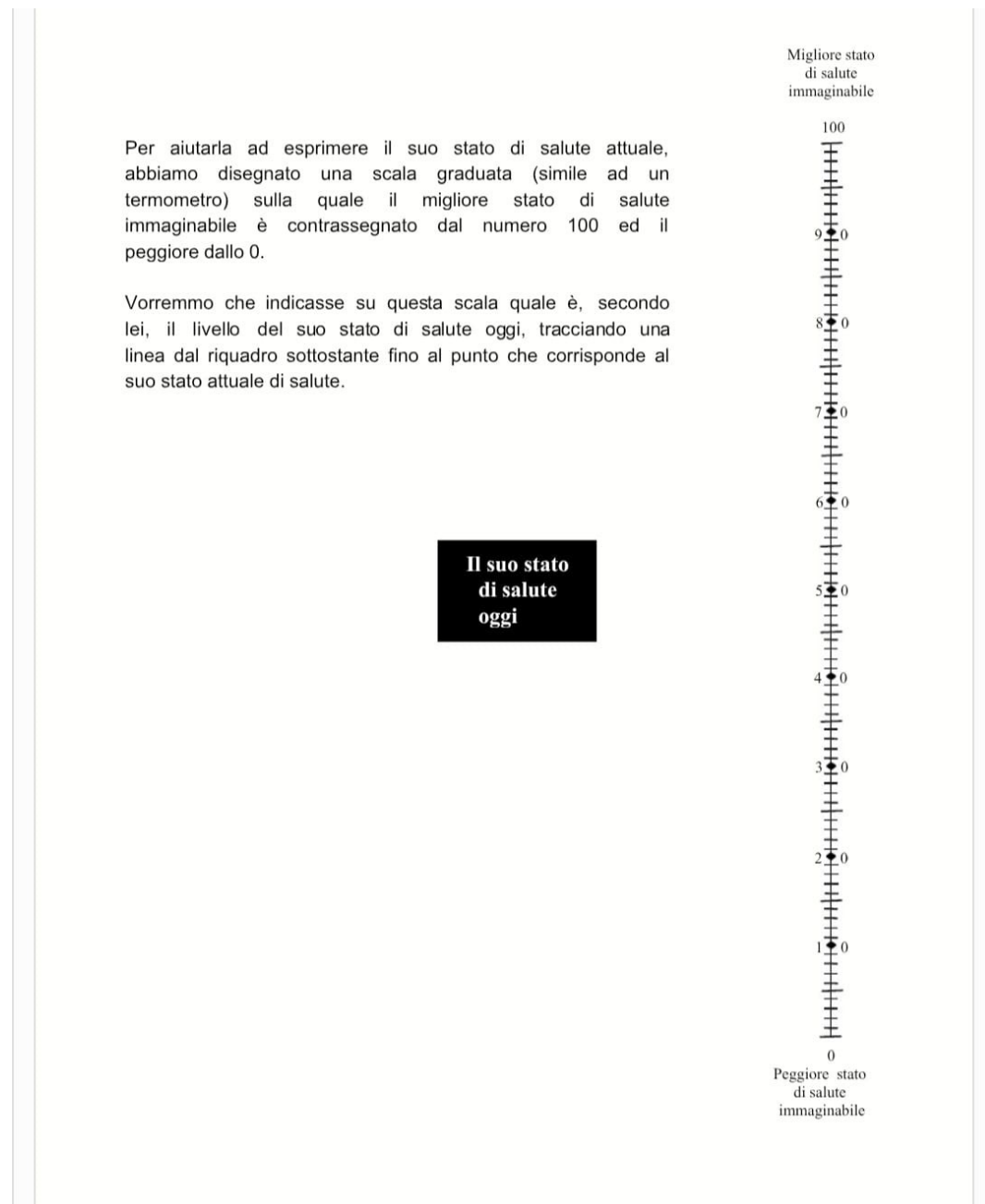


Figura 10: Auto valutazione dello stato di salute

5.5 VALUTAZIONE INIZIALE PAZIENTI CON GLICEMIA ALTA

La valutazione di tutti i pazienti, come abbiamo visto precedentemente, è stata fatta su più piani: glicemico, motorio, e psico-emotivo. Vediamoli in maggiore dettaglio:

Glicemia: *le persone sono state da me valutate la prima volta all'inizio della sperimentazione e monitorate nuovamente da me a distanza di 2 mesi per verificare se effettivamente il percorso che stavamo facendo stava portando i risultati sperati.*

Inoltre più o meno a metà percorso, in corrispondenza di una seduta intermedia, ho deciso di monitorare la glicemia all'inizio e alla fine della sessione motoria.

I valori di partenza della sperimentazione sono risultati i seguenti

Glicemia:

Luca 126

Barbara 119

Giovanna 123

Time up and go: *tramite un test motorio sull'equilibrio, sulla mobilità e sul rischio di caduta*

Luca 6 sec.

Barbara e Giovanna 7 sec.

Chair to stand: *tramite un altro test specifico in grado di misurare la forza degli arti inferiori*

Luca 17

Barbara 12

Giovanna 13

Seguono i risultati del test sottoposto ai pazienti coinvolti. Ho utilizzato il Questionario sulla salute l'SF12 in versione facilitata

1 In generale direbbe che la sua salute è

Luca molto buona

Barbara e Giovanna passabile

2 La sua salute limita le sue attività di moderato impegno fisico nella vita quotidiana?

Luca no

Barbara e Giovanna parzialmente

3 e nel salire qualche piano di scale?

Luca no

Barbara e Giovanna parzialmente

4 Nelle ultime 4 settimane la sua salute fisica l'ha fatta rendere meno di quello che avrebbe voluto?

Tutti hanno risposto si

5 Nelle ultime 4 settimane ha dovuto limitare qualche lavoro?

Tutti hanno risposto si

6 Nelle ultime 4 settimane per il suo stato emotivo ha reso meno di quello che avrebbe voluto?

Luca no

Barbara e Giovanna si

7 Nelle Ultime 4 settimane ha avuto un calo di concentrazione? Luca no

Barbara e Giovanna si

8 Nelle ultime 4 settimane il dolore l'ha limitata nella vita quotidiana?

Luca un pò

Giovanna molto

Barbara moltissimo

9 Nelle ultime 4 settimane si è sentito calmo e sereno?

Luca e Giovanna quasi sempre

Barbara mai

10 e pieno di energia?

Luca quasi sempre

Barbara e Giovanna quasi mai

11 e scoraggiato e triste?

Luca mai

Barbara e Giovanna molto tempo

12 Nelle ultime 4 settimane il suo stato emotivo ha interferito con la sua vita sociale?

Luca e Giovanna quasi mai

Barbara parte del tempo

Ho poi effettuato il Questionario EQ-VAS dove i pazienti dovevano semplicemente indicare un valore da 1 a 100 per misurare il loro stato di salute attuale. Le autovalutazioni sono state:

Luca 80

Barbara 62

Giovanna 65

5.6 VALUTAZIONE INIZIALE PAZIENTI DIABETICI

Ho quindi sottoposto agli stessi identici test i pazienti diabetici

Glicemia

Nei pazienti diabetici per avendo monitorato la glicemia sia a inizio percorso che a fine percorso (non ottenendo evidenti cambiamenti), ho deciso di monitorare la glicemia pre e post attività fisica ottenendo i seguenti valori:

Luisa 118

Gian 186

Giorgia 132

Marta 122

Time up and go

Luisa e Giorgia sono riuscite a completare il percorso in 7 sec.

Marta in 9 sec.

Gian in 23

Chair to stand

Luisa ha totalizzato 18 sec.

Gian 7 sec.

Giorgia 14 sec.

Marta 13 sec.

Questionario sulla salute l'SF12 in versione facilitata

1 In generale direbbe che la sua salute è

Luisa buona

Gian scadente

Giorgia e Marta passabile

2 La sua salute limita le sue attività di moderato impegno fisico nella vita quotidiana?

Luisa no

Gian si

Giorgia e Marta parzialmente

3 e nel salire qualche piano di scale?

Luisa, Giorgia, Marta molto poco

Gian molto

4 Nelle ultime 4 settimane la sua salute fisica l'ha fatta rendere meno di quello che avrebbe voluto?

Tutti hanno risposto si

5 Nelle ultime 4 settimane ha dovuto limitare qualche lavoro?

Tutti hanno risposto si

6 Nelle ultime 4 settimane per il suo stato emotivo ha reso meno di quello che avrebbe voluto?

Luisa e Gian no

Giorgia e Marta si

7 *Nelle Ultime 4 settimane ha avuto un calo di concentrazione?*

Luisa no

Gian, Giorgia e Marta si

8 *Nelle ultime 4 settimane il dolore l'ha limitata nella vita quotidiana?*

Luisa un pò

Gian moltissimo

Giorgia e Marta molto

9 *Nelle ultime 4 settimane si è sentito calmo e sereno?*

Luisa quasi sempre

Gian mai

Giorgia e Marta quasi mai

10 *..... e pieno di energia?*

Luisa molto tempo

Gian mai

Giorgia e Marta quasi mai

11 *..... e scoraggiato e triste?*

Luisa e Gian quasi mai

Giorgia e Marta parte del tempo

12 *Nelle ultime 4 settimane il suo stato emotivo ha interferito con la sua vita sociale?*

Tutti hanno risposto una parte del tempo

Di seguito le autovalutazioni al questionario EQ-VAS

Luisa ha indicato 73

Gian 45

Giorgia 70

Marta 62

5.7 VALUTAZIONE GLICEMIA PRE ATTIVITA'

Ho deciso di monitorare la glicemia a tutti le persone aderenti al programma in una seduta intermedia a circa 2 settimane dall'inizio dell'attività.

Questi sono i risultati raccolti:

Luca 123

Barbara 118

Giovanna125

Luisa 120

Gian 187

Giorgia 122

Marta 131

5.8 ATTIVITA' FISICA ADATTATA

Per tutti i partecipanti al programma, ho deciso di prevedere gli stessi esercizi, anche se ovviamente essendo sedute individuali , gli esercizi sono stati adattati in base alla risposta della persona, e, giornalmente, anche in base ai dolori e gli umori quotidiani.

Il lavoro di monitoraggio è stato da me svolto per tutti i pazienti lungo un periodo di 2 mesi e ha previsto sedute tri settimanali, di solito lunedì, mercoledì e venerdì e a volte il sabato adattate in base alle esigenze.

Le sedute hanno avuto una durata di circa 45 minuti suddivise in una fase di riscaldamento, una fase centrale con un lavoro a circuito (si parte con esercizi semplici con 20/30 ripetizioni, arrivando ad esercizi un po più difficili dove si eseguono 40/50 ripetizioni alternate a 30/45 secondi di recupero) e una parte di 5/7 minuti di stretching e rilassamento.

Riassumendo ogni seduta del circuito è quindi formata da:

- *10 min di riscaldamento*
- *15 minuti con circa 6/7 esercizi di gambe e 1-2 addominali*
- *15 minuti con circa 6/7 esercizi di braccia e 1-2 addominali*
- *5 minuti di defaticamento*

In maggiore dettaglio:

Fase di Riscaldamento

Il riscaldamento di circa 10 minuti viene fatto a seconda delle esigenze solo camminando (nel caso di Gian) oppure introducendo una parte aerobica a tempo di musica.

In entrambi i casi vengono inseriti in questa fase esercizi di mobilità per gli arti superiori ed inferiori.

Fase Centrale

Come riportato sopra la fase prevede un circuito eseguendo prima un lavoro prettamente sulle gambe e dopo un lavoro prettamente sulle braccia alternandoli in entrambi i casi ad uno o 2 esercizi per l'addome.

Gian è l'unica persona che non riesce a coricarsi naturalmente a terra per effettuare gli esercizi addominali, per cui è stato deciso che li farà sul letto o sul lettino in base a dove viene svolta la seduta.

Fase di Defaticamento

Costituita dagli ultimi minuti della seduta dove vengono svolte attività di stretching e di rilassamento muscolare.

Esempio di seduta iniziale

FASE DI RISCALDAMENTO

- *Camminata con assistenza specifica per Gian*
- *Camminata veloce*
- *Aerobica a tempo di musica*

CIRCUITO GAMBE + ADDOME 20/30 ripetizioni.

1. *squat - per Gian alzarsi e sedersi dalla sedia 20 volte*
2. *slanci fuori 30 volte con cavigliere 1 kg – per Gian ½ kg tenendosi alla sedia*
3. *supini bicicletta con cavigliere da ½ kg o da 1kg*
4. *mani al muro slanci indietro con cavigliere 1 kg – Gian ½ kg*
5. *affondi – Gian con supporto al muro o sedia*
6. *supini gambe piegate porto le ginocchia al petto e torno*
7. *salti apro e chiudo(jumping jack)- Gian senza salto apro e chiudo sul posto*
8. *ginocchiate su con cavigliere 1kg- ½ per Gian*

CIRCUITO BRACCIA + ADDOME 20/30 ripetizioni

1. *piegamenti con mani al muro*
2. *alzate laterali con 1kg o ½ kg*
3. *bicipiti 1kg o ½ kg*
4. *supini, gambe tese su, apro e chiudo con cavigliere da 1kg- Gian ½ kg*
5. *con elastico braccia tese avanti apro tirando l elastico*
6. *palla tra le mani l schiaccio*
7. *plank 20/30 secondi – Gian seduto su sedia va indietro col busto e quando sente l addome resta lì 20 secondi*
8. *con elastico tricipiti con elastico verticale dietro la schiena stendo il braccio che sta sopra*

Esempio di seduta finale

FASE DI RISCALDAMENTO

Camminata alternata a corsa (per Gian sempre solo camminata)

Aerobica a ritmo di musica

CIRCUITO GAMBE + ADDOME 40 / 50 ripetizioni

1. *Squat e salto – Gian solo squat appoggiando le mani alla sedia*
2. *affondi con cavigliere e slancio avanti ogni volta- Gian solo affondi con supporto*
3. *supini crunch*
4. *supini ponte per glutei*
5. *affondi laterali- Gian con supporto*
6. *jumping jack- Gian apro e chiudo sul posto*
7. *ginocchiate su con cavigliere 1kg o ½ kg*
8. *supini crunch per obliqui*

CIRCUITO BRACCIA + ADDOME

1. *piegamenti al muro tranne Luca che li fa a terra*
2. *alzate laterali con 1 kg o 2kg*
3. *bicipiti con 2 kg*
4. *plank - Gian continua con lo sbilanciamento indietro sulla sedia*
5. *con elastico braccia tese avanti tiro l'elastico*
6. *supini con 1kg tricipiti*
7. *addominali da seduti terra in appoggio sui gomiti, portare le ginocchia al petto*
8. *con 2 kg inclinazioni del busto laterali – Gian con schiena al muro*

5.9 LA DIETA CONSIGLIATA

L'alimentazione, soprattutto in chi soffre di glicemia alta o diabete, è importantissima in quanto consente di mantenere la glicemia più vicina ai parametri di riferimento e sicuramente consente di mantenerla più stabile.

Esistono quindi dei cibi assolutamente sconsigliati e cibi che avendo invece un indice glicemico basso sono un valido aiuto per il mantenimento della glicemia a valori il più stabile possibili.

CIBI DA EVITARE

- Zucchero o miele
- Biscotti non integrali
- Dolci (gelato, brioches o paste di pasticceria, torte etc..)
- Uva, fichi, cachi, mandarini, mandaranci o castagne
- Pasta o riso non integrale
- Pane bianco (si integrale con moderazione)
- Succhi di frutta
- Bibite (Coca Cola, Fanta, the freddo etc..) Evitare anche quelle zero
- Yogurt alla frutta
- Alcolici in genere
- Frutta in scatola
- Frutta essiccata (albicocche o mirtilli essiccati o banane etc..)
- Aceto balsamico caramellato
- Eccesso di sale
- Patatine fritte
- Bevande energetiche tipo red bull o gatorade
- Pane o prodotti da forno conservati (es pan bauletto)
- Prodotti precotti o congelati

Alle persone che hanno partecipato al mio programma, su indicazione di una nutrizionista, ho consigliato, oltre che i cibi da evitare, una dieta da seguire non in modo ferreo, ma come esempio di un giornata o settimana tipo, in modo che le persone vedessero la differenza tra la loro usuale alimentazione e un alimentazione corretta. La dieta si articola in 3 pasti principali + 2 spuntini come descritto nel seguito della trattazione.

COLAZIONE

La colazione nel diabetico è un pasto importante perché può contribuire a stabilizzare la glicemia in tutta la giornata

È importante che abbia queste caratteristiche:

- *Assenza zuccheri semplici isolati (biscotti, succhi, brioche)*
- *Inserire sempre quota di proteine che rallentano l'assorbimento dei carboidrati*
- *ingerire grassi buoni che migliorano la risposta glicemica*
- *Preferire carboidrati complessi e integrali*
- *Scegliere cibi ricchi di Fibre (frutta, semi, pane integrale)*

Cibi idonei per una colazione sana:

- ✓ *Yogurt greco + muesli senza zuccheri + frutti di bosco*
- ✓ *Latte (anche vegetale) + pane integrale + ricotta + marmellata senza zuccheri*
- ✓ *Porridge di avena + semi di chia + cannella*
- ✓ *Yogurt + frutta + frutta secca*
- ✓ *Pane di segale + hummus + verdure*
- ✓ *Uova strapazzate + verdure + pane integrale*
- ✓ *Ricotta o fiocchi di latte + pomodoro + pane*

Le colazioni salate Spesso garantiscono una glicemia più stabile rispetto alle colazioni dolci

SPUNTINO DI META' MATTINA

Il diabetico non dovrebbe mai saltarlo perché mantiene più stabile la glicemia nella giornata e dovrebbe scegliere sempre un contributo di Frutta secca di 20 gr (mandorle o noci o anacardi)

PRANZO

Per il diabete mellito è importante che siano presenti verdure proteine e carboidrati e l'ideale sarebbe iniziare il pasto con la verdura per abbassare l'indice glicemico del pasto.

Ad esempio:

- *Verdure a piacere (no patate)*
- *1 piatto di pasta integrale o riso Integrale oppure*
- *bulgur o farro o orzo (70gr.) oppure*

- *minestrone (Quantità libera) con 50 gr di pasta*
- *una scatoletta di tonno al naturale oppure*
- *80 g di carne rossa oppure*
- *Un uovo oppure*
- *100g pesce fresco oppure*
- *40g salumi magro oppure*
- *50g legumi secchi*

SPUNTINO DI META' POMERIGGIO

Il diabetico non dovrebbe mai saltarlo perché mantiene più stabile la glicemia nella giornata

- *1 vasetto di yogurt BIANCO (non alla frutta) con cannella*
- *1 pacchetto di crackers integrali*
- *1 mela cotta con cannella e 10 g di frutta secca*
- *1 piccolo panino con proteina (prosciutto o fesa di tacchino)*
- *Grissini con 30 g di grana*

CENA

- *Verdure libere o passato di verdura senza pasta e senza patate o legumi*
- *150 g Carne rossa oppure*
- *150 g Carne bianca oppure*
- *200 g pesce bianco oppure*
- *120 g formaggi freschi oppure*
- *Prosciutto crudo o bresaola*
- *50 g pane integrale oppure*
- *150 g patate novelle*
- *Frutta di stagione*

Qui sotto è inserita la tabella di una alimentazione tipo riguardante tutta la settimana

LUNEDI'	MARTEDI	MERCOLEDI	GIOVEDI	VENERDI	SABATO	DOMENICA
colazione						
Yogurt greco con fiocchi d'avena e 1 frutto Semi di lino	Pane tostato e fiocchi di latte Semi di lino	Pane di segale + hummus + verdure Semi di lino	porridge Semi di lino	Pane tostato e prosciutto cotto magro Semi di lino	porridge Semi di lino	Latte e fette biscottate integrali e ricotta Semi di lino
spuntino						
mandorle	noci	noci	mandorle	anacardi	mandorle	anacardi
pranzo						
Pasta integrale con la ricotta Verdure a piacere Frutta di stagione	Pasta integrale con vongole Verdure a piacere Frutta di stagione	polpettone di fagiolini Verdure a piacere Frutta di stagione	pasta con mezza scatoletta di tonno Verdure a piacere Frutta di stagione	riso integrale con verdure e uovo Verdure a piacere Frutta di stagione	Pasta e legumi Verdure a piacere Frutta di stagione	Pasta integrale al pesto e 40 g di prosciutto cotto Verdure a piacere Frutta di stagione
merenda						
1 vasetto di yogurt e cannella	1 vasetto di yogurt e fiocchi avena	Pane e prosciutto	Griissini con grana	1 vasetto di yogurt e mandorle	Crackers integrali	1 vasetto di yogurt e cannella
cena						
200 gr di seppie con 80 gr di piselli Verdure a piacere Pane integrale Frutta di stagione	1 sovracoscia di pollo senza pelle Verdure di stagione 150 gr di patate novelle Frutta di stagione	Platessa impanata al forno Verdure di stagione Pane itegrale Frutta di stagione	1 passato verdura 2 uova in frittata o sode o alla coque pane integrale Frutta di stagione	1 orata al forno o al cartoccio 200 gr Verdure a piacere Pane integrale Frutta di stagione	150 gr di tacchino Verdure a piacere Pane integrale Frutta di stagione	1 piatto di passato di verdure 100 gr di prosciutto crudo magro Pane integrale Frutta di stagione

Figura 11: Dieta settimanale tipo

5.10 VALUTAZIONE FINALE PAZIENTI CON GLICEMIA ALTA

Valutazione fatta alla fine del periodo di sperimentazione dopo 2 mesi di programma di attività motoria adattata durante il quale i pazienti hanno seguito le indicazioni della dieta consigliata

Glicemia

Luca 118

Barbara 99

Giovanna 101

Time up and go: *tramite un test motorio sull'equilibrio, sulla mobilità e sul rischio di caduta*

Luca 5 sec.

Barbara 6 sec.

Giovanna 7 sec.

Chair to stand: *tramite un altro test specifico in grado di misurare la forza degli arti inferiori*

Luca 20

Barbara e Giovanna 16

Questionario sulla salute l'SF12 in versione facilitata

1 *In generale direbbe che la sua salute è*

Luca molto buona

Barbara e Giovanna buona

2 *La sua salute limita le sue attività di moderato impegno fisico nella vita quotidiana?*

Luca no

Barbara e Giovanna parzialmente

3 *..... e nel salire qualche piano di scale?*

Luca Giovanna no

Barbara parzialmente

4 *Nelle ultime 4 settimane la sua salute fisica l'ha fatta rendere meno di quello che avrebbe voluto?*

Tutti hanno risposto no

5 *Nelle ultime 4 settimane ha dovuto limitare qualche lavoro?*

Luca no

Giovanna e Barbara si

6 *Nelle ultime 4 settimane per il suo stato emotivo ha reso meno di quello che avrebbe voluto?*

Luca e Giovanna no

Barbara si

7 *Nelle Ultime 4 settimane ha avuto un calo di concentrazione?*

Luca e Giovanna no

Barbara si

8 *Nelle ultime 4 settimane il dolore l'ha limitata nella vita quotidiana?*

Luca un molto poco

Giovanna e Barbara un po'

9 *Nelle ultime 4 settimane si è sentito calmo e sereno?*

Luca e Giovanna quasi sempre

Barbara una parte del tempo

10 *..... e pieno di energia?*

Luca quasi sempre

Giovanna molto tempo

Barbara una parte del tempo

11 *..... e scoraggiato e triste?*

Luca mai

Giovanna quasi mai

Barbara una parte del tempo

12 *Nelle ultime 4 settimane il suo stato emotivo ha interferito con la sua vita sociale?*

Tutti quasi mai

Questionario EQ-VAS dove bisogna semplicemente indicare un valore da 1 a 100 per auto valutare il proprio stato di salute attuale

Luca 92

Barbara 70

Giovanna 78

5.11 VALUTAZIONE FINALE PAZIENTI DIABETICI

Ho quindi sottoposto agli stessi identici test i pazienti diabetici

GLICEMIA

Luisa 98

Gian 182

Giorgia 127

Marta 116

Time up and go

Luisa 6 sec.

Marta e Giorgia 7 sec.

Gian in 18 sec.

Chair to stand

Luisa 21 sec.

Giorgia e Marta hanno totalizzato 16 sec.

Gian 8 sec.

Questionario sulla salute l'SF12 in versione facilitata

1 *In generale direbbe che la sua salute è*

Luisa Giorgia molto buona

Marta buona

Gian scadente

2 *La sua salute limita le sue attività di moderato impegno fisico nella vita quotidiana?*

Luisa no

Gian si

Giorgia e Marta parzialmente

3 *..... e nel salire qualche piano di scale?*

Luisa no

Giorgia e Marta parzialmente

Gian molto

4 *Nelle ultime 4 settimane la sua salute fisica l'ha fatta rendere meno di quello che avrebbe voluto?*

Luisa, Giorgia e Marta no

Gian si

5 *Nelle ultime 4 settimane ha dovuto limitare qualche lavoro?*

Luisa, Marta e Giorgia no

Gian si

6 *Nelle ultime 4 settimane per il suo stato emotivo ha reso meno di quello che avrebbe voluto?*

Luisa e Gian no

Marta e Giorgia si

7 *Nelle ultime 4 settimane ha avuto un calo di concentrazione?*

Luisa e Marta no

Gian e Giorgia si

8 *Nelle ultime 4 settimane il dolore l'ha limitata nella vita quotidiana?*

Luisa Marta e Giorgia molto poco

Gian molto

9 *Nelle ultime 4 settimane si è sentito calmo e sereno?*

Luisa quasi sempre

Marta e Giorgia una parte del tempo

Gian mai

10 e pieno di energia?

Luisa, Giorgia e Marta molto tempo

Gian quasi mai

11 e scoraggiato e triste?

Luisa Marta e Gian quasi mai

Giorgia parte del tempo

12 Nelle ultime 4 settimane il suo stato emotivo ha interferito con la sua vita sociale?

Luisa quasi mai

Gian Giorgia e Marta una parte del tempo

EQ-VAS

Luisa ha segnato 85

Gian 50

Giorgia 77

Marta 70

5.12 VALUTAZIONE GLICEMIA POST ATTIVITA'

Alla fine della seconda seduta di attività ho rilevato i seguenti valori di glicemia:

Luca 119

Barbara 89

Giovanna 95

Luisa 90

Gian 163

Giorgia 110

Marta 106

CAPITOLO 6

RISULTATI E GRAFICI

La seguente tabella riassume tutti i valori misurati pre e post sperimentazione

VALORI RILEVATI								
	Glicemia		Time Up & Go (sec.)		Chair To Stand (nro rip.)		EQ-VAS	
Nome	Iniziali	Finali	Iniziali	Finali	Iniziali	Finali	Iniziali	Finali
Luca	126	118	6	5	17	20	80	92
Barbara	119	99	7	6	12	16	62	70
Giovanna	123	101	7	7	13	16	65	78
Luisa	118	98	7	6	18	21	73	85
Gian	186	182	23	18	7	8	45	163
Giorgia	132	127	7	7	14	16	70	110
Marta	122	116	9	7	13	16	62	106
	Glicemia a metà Percorso							
Nome	Iniziali	Finali						
Luca	123	119						
Barbara	118	89						
Giovanna	125	95						
Luisa	120	90						
Gian	187	163						
Giorgia	122	110						
Marta	131	106						

Figura 12: Tutti i valori rilevati pre e post sperimentazione

Seguono ora una serie di tabelle e di grafici che mettono a confronto i risultati pre e post sperimentazione sopra indicati fornendo in maniera sintetica ma immediata la conferma degli aspetti positivi del progetto.

GLICEMIA				
		Pazienti	Glicemia Prima	Glicemia Dopo
Pazienti con Glicemia Alta	Luca		119	83
	Barbara		126	91
	Giovanna		123	98
Pazienti Diabetici	Luisa		118	89
	Gian		186	91
	Giorgia		132	92
	Marta		122	102

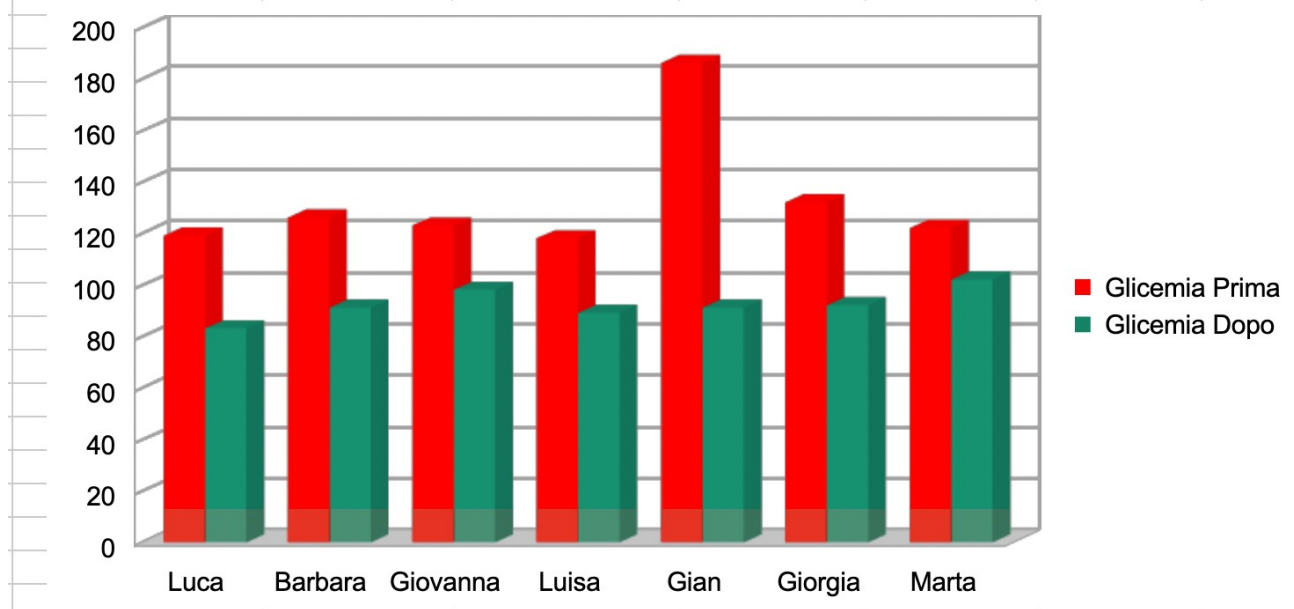


Figura 13: Valori glicemia pre e post sperimentazione

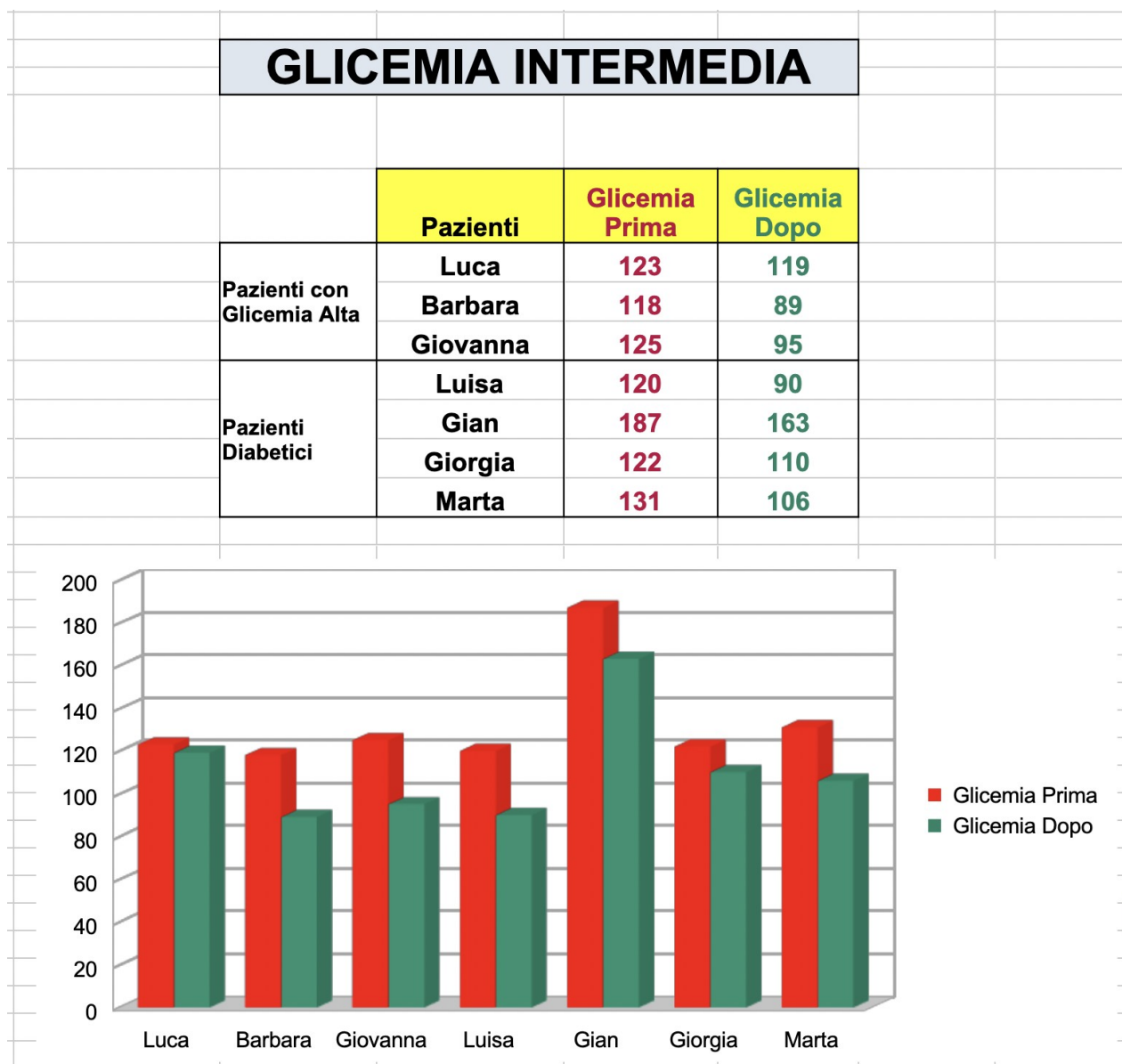


Figura 14: Valori glicemia pre e post seduta intermedia

TIME UP & GO			
	Pazienti	Time Up&Go Prima	Time Up&Go Dopo
Pazienti con Glicemia Alta	Luca	6	5
	Barbara	7	6
	Giovanna	7	7
Pazienti Diabetici	Luisa	7	6
	Gian	23	18
	Giorgia	7	7
	Marta	9	7

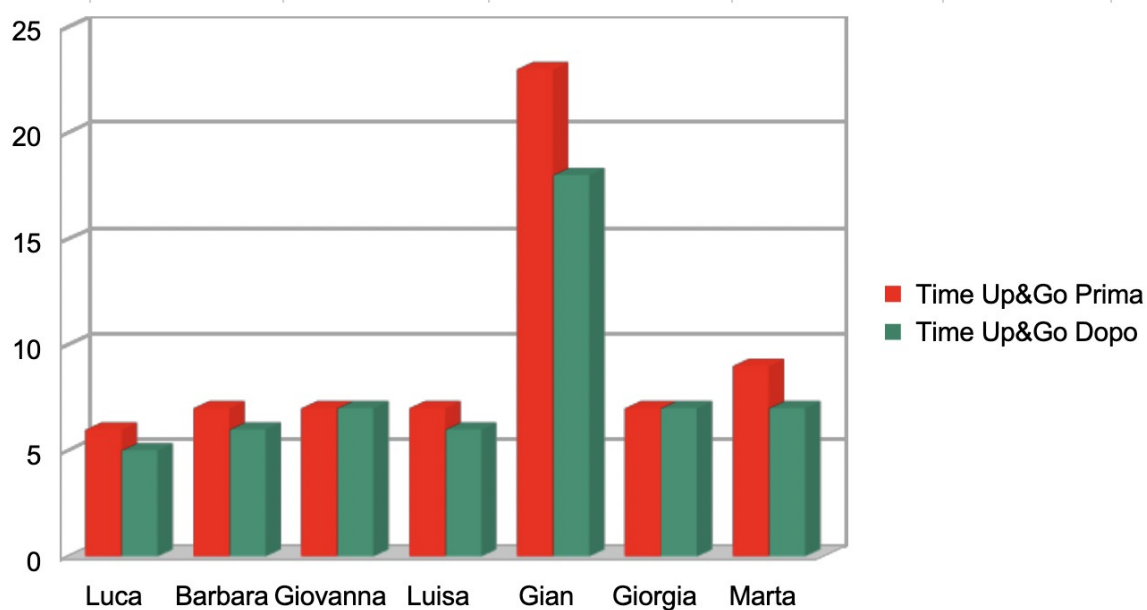


Figura 15: Valori Time Up & Go pre e post sperimentazione

CHAIR TO STAND			
	Pazienti	Chair to Stand Prima	Chair To Stand Dopo
Pazienti con Glicemia Alta	Luca	17	20
	Barbara	12	16
	Giovanna	13	16
Pazienti Diabetici	Luisa	18	21
	Gian	7	8
	Giorgia	14	16
	Marta	13	16

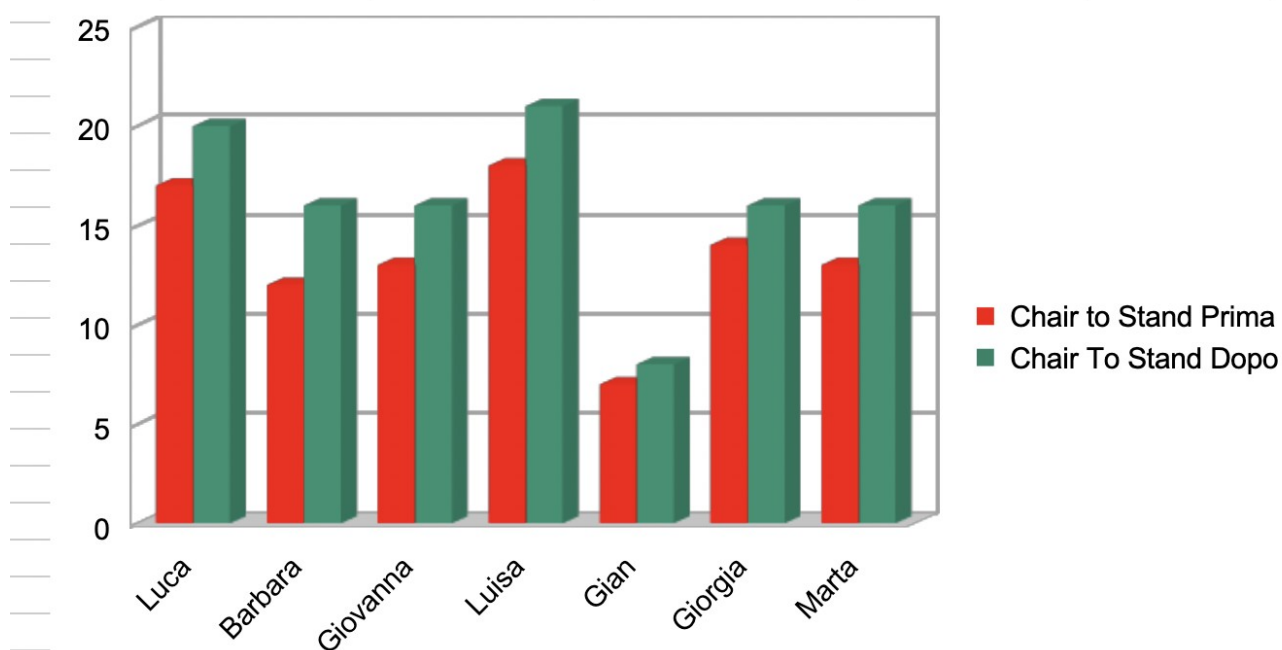


Figura 16: Valori Chair to Stand pre e post sperimentazione

EQ-VAS			
	Pazienti	EQVAS Prima	EQVAS Dopo
Pazienti con Glicemia Alta	Luca	80	92
	Barbara	62	70
	Giovanna	65	78
Pazienti Diabetici	Luisa	73	85
	Gian	45	50
	Giorgia	70	77
	Marta	62	70

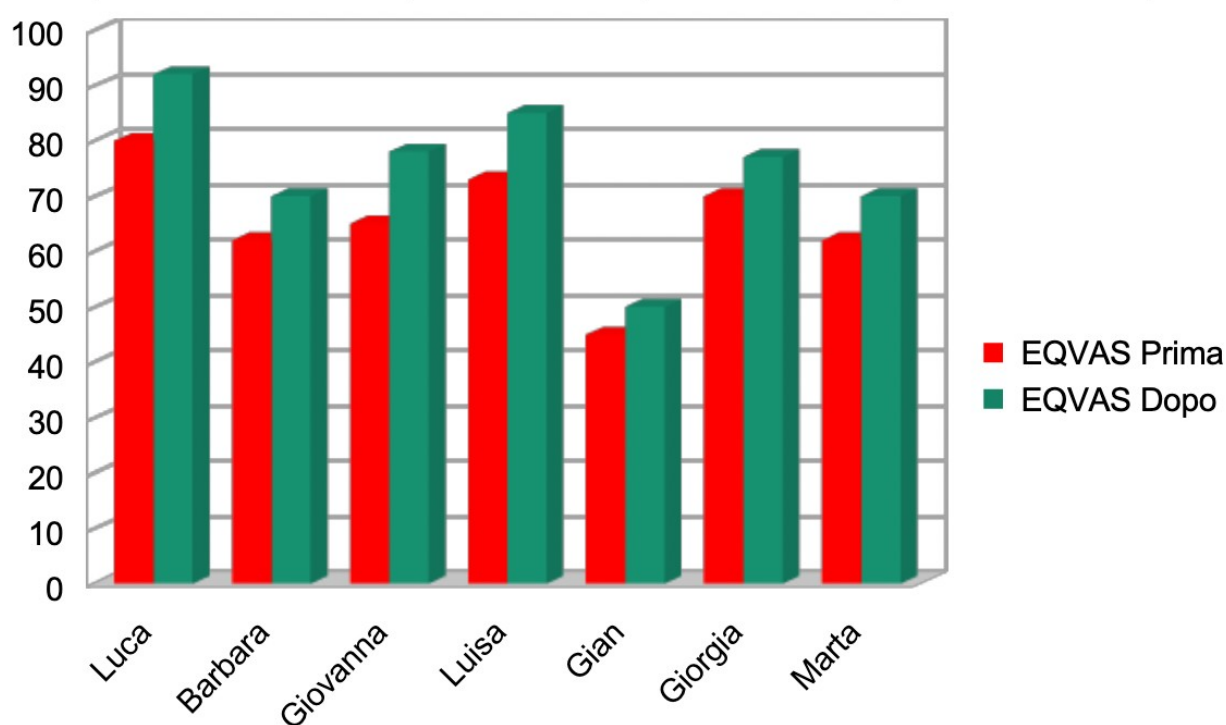


Figura 17: Valori EQ-VAS pre e post sperimentazione

QUESTIONARIO								
VARIAZIONE RISPOSTE QUALITATIVE PRIMA E DOPO LA TERAPIA								
DOMANDE	Luca	Barbara	Giovanna	Luisa	Gian	Giorgia	Marta	Testo Domande
DOMANDA 1	=	↑	↑	↑	=	↑	↑	In generale direbbe che la sua salute è
DOMANDA 2	=	=	=	=	=	=	=	La sua salute limita le sue attività nella vita quotidiana di moderato impegno fisico?
DOMANDA 3	=	=	↑	↑	=	=	=	e nel salire qualche piano di scale?
DOMANDA 4	↑	↑	↑	↑	=	↑	↑	Nelle ultime 4 settimane la sua salute fisica l'ha fatta rendere meno di quello che avrebbe voluto?
DOMANDA 5	↑	=	=	↑	=	↑	↑	nelle ultime 4 settimane ha dovuto limitare qualche lavoro?
DOMANDA 6	=	=	↑	=	=	=	=	Nelle ultime 4 settimane per il suo stato emotivo ha reso meno di quello che avrebbe voluto?
DOMANDA 7	=	↑	↑	=	=	=	↑	nelle ultime 4 settimane ha avuto un calo di concentrazione?
DOMANDA 8	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	Nelle ultime 4 settimane il dolore l'ha limitata nella vita quotidiana?
DOMANDA 9	=	↑	=	=	=	↑	↑	Nelle ultime 4 settimane si è sentito calmo e sereno?
DOMANDA 10	=	↑	↑	=	↑	↑	↑	e pieno di energia?
DOMANDA 11	=	↑	↑	=	=	=	↑	e scoraggiato e triste?
DOMANDA 12	↑	=	=	↑	=	=	=	Nelle ultime 4 settimane il suo stato emotivo ha interferito con la sua vita sociale?
LEGENDA:								
↑	Miglioramento punteggio tra prima e dopo							
=	Punteggio analogo tra prima e dopo							
↓	Peggioramento punteggio tra prima e dopo							

Figura 18: Questionario qualitativo pre e post sperimentazione

CAPITOLO 7

CONCLUSIONI

La sintesi che può enuclearsi dalla sperimentazione effettuata è che l'attività motoria rappresenta uno degli strumenti più efficaci nella gestione del diabete, e degli elevati livelli di glucosio. Si può quindi affermare che l'attività motoria:

- *Migliora il controllo della glicemia*
 - ✓ *Durante l'esercizio i muscoli utilizzano il glucosio come fonte di energia, contribuendo a ridurre i livelli di zucchero nel sangue.*
 - ✓ *L'attività fisica aumenta la sensibilità all'insulina, permettendo all'organismo di utilizzare meglio il glucosio.*
- *Riduce il rischio cardiovascolare*
 - ✓ *Le persone con diabete presentano un rischio più elevato di sviluppare malattie cardiache.*
 - ✓ *L'esercizio regolare aiuta a controllare pressione arteriosa, colesterolo e trigliceridi, proteggendo il cuore e i vasi sanguigni.*
- *Favorisce il controllo del peso corporeo*
 - ✓ *L'attività motoria aumenta il consumo energetico e contribuisce alla riduzione della massa grassa.*
 - ✓ *Il mantenimento di un peso adeguato facilita il controllo della glicemia e riduce il fabbisogno di farmaci in alcuni pazienti.*
- *Migliora la funzionalità muscolare e la resistenza fisica*
 - ✓ *L'allenamento regolare aumenta forza, equilibrio e capacità aerobica.*
Ciò favorisce una maggiore autonomia quotidiana e una migliore qualità di vita.
- *Procura effetti positivi sul benessere psicologico*
 - ✓ *L'esercizio riduce stress, ansia e sintomi depressivi.*
 - ✓ *Migliora l'autostima e la percezione del proprio stato di salute, aspetti importanti nella gestione di una malattia cronica.*

- *Previene o rallenta alcune complicanze del diabete*
 - ✓ *Un buon controllo metabolico contribuisce a ridurre il rischio di complicanze a carico di occhi, reni, nervi e sistema cardiovascolare.*

Attività consigliate

Le linee guida raccomandano generalmente:

- *almeno 150 minuti a settimana di attività aerobica moderata (camminata veloce, bicicletta, nuoto);*
- *esercizi di forza 2-3 volte alla settimana;*
- *riduzione dei periodi prolungati di sedentarietà.*

Quindi:

L'attività motoria non deve essere considerata solo un complemento alla terapia del diabete, ma una vera e propria componente del trattamento. Praticata con regolarità e adattata alle condizioni del paziente, contribuisce a migliorare il controllo glicemico, ridurre le complicanze e aumentare il benessere fisico e psicologico complessivo.

RINGRAZIAMENTI

Inizio ringraziando in generale tutte le persone che si sono dedicate in questi mesi a far parte di questo progetto, soprattutto le persone che hanno deciso di aderire al mio lavoro, modificando la loro alimentazione e trovando momenti del loro tempo libero per fare attività motoria. Ringrazio quindi Luisa Luca Barbara Gian Marta Giorgia e Giovanna.

Per il mio percorso svolto in questi 2 anni vorrei dedicare un grazie alla mia famiglia che oltre ad avermi supportato, ha sopportato i miei malumori e le mie “ansie” per non riuscire a dedicare il tempo necessario allo studio. A mia madre un ringraziamento come confidente a qualsiasi ora del giorno e della sera. A mio marito, fondamentale distrazione ed evasione per i momenti di sconforto, un grazie particolare per aver organizzato una cena a sorpresa, con i miei amici, nella mia giornata no.

Un grazie speciale va a mia figlia Matilde che oltre ad aver sopportato che io dedicassi parte del tempo allo studio, pur vedendomi spesso col pc e volendo disegnare con paint, riusciva comunque a trovare un gioco alternativo per lasciarmi leggere in semi tranquillità.

Ringrazio gli allievi dei miei corsi di attività motoria che hanno sempre fatto il tifo per me e che sono sottostati ai miei cambi di lezioni e i colleghi che mi hanno sostituita quando ero assente per esami.

Ringrazio i miei compagni universitari, molto piu' giovani di me, che ho accudito come sorella maggiore, molto maggiore ma che in cambio mi hanno sempre coinvolta e aiutata in tutte le novità informatiche come le iscrizioni agli esami on line e il materiale da studiare

Un ringraziamento particolare va a Martina, con la quale ho condiviso solo un anno, che è però bastato per creare una bella amicizia ma che, soprattutto, ha reso l'inizio di questo percorso molto meno in salita.

Ringrazio amici come Alberto Sofia e Federica che ho spesso disturbato per consigli, iscrizioni e problematiche spesso da loro risolte.

Inoltre un gigantesco grazie a Oscar che, oltre ad aver colmato le mie enormi lacune su Word ed Excel , ha letto e supervisionato la stesura di queste pagine.

BIBLIOGRAFIA

Fisiologia medica Guyton e Hall

Gerd Herold, Medicina interna. Compendio essenziale per la pratica clinica

Atlante del diabete, Jay S. Skyler

Romero-Aroca, P.; Navarro-Gil, R.; Valls-Mateu, A.; Sagarra-Alamo, R.; Moreno-Ribas, A.; Soler, N. Differenze nell'incidenza della retinopatia diabetica tra diabete mellito di tipo 1 e di tipo 2: uno studio di follow-up di nove anni. Br. J. Ophthalmol. 2017 , 101 , 1346–1351.

Meng, JM; Cao, SY; Wei, XL; Gan, RY; Wang, YF; Cai, SX; Xu, XY; Zhang, PZ; Li, HB Effetti e meccanismi del tè per la prevenzione e la gestione del diabete mellito e delle complicanze diabetiche: una revisione aggiornata. Antioxidants 2019 , 8 , 170.

Silva, KC; Rosales, MAB; Hamassaki, DE; Saito, KC; Faria, AM; Ribeiro, PAO; de Faria, JBL; de Faria, JML Il tè verde è neuroprotettivo nella retinopatia diabetica. Investigare Oftalmolo. Vis. Sci. 2013 , 54 , 1325–1336.

Hjellvik, V.; Tverdal, A.; Strom, H. Assunzione di caffè bollito e conseguente rischio di diabete di tipo 2. Epidemiologia 2011 , 22 , 418–421.

Olechno, E.; Pus'cion-Jakubik, A.; Socha, K.; Zujk, ME Infusi di caffè: possono essere una fonte di microelementi con proprietà antiossidanti? Antioxidants 2021 , 10 , 1709.

Ok, Y.; Higashi-Okai, K.; Sato, EF; Konaka, R.; Inoue, M. Potenti attività di eliminazione dei radicali di tiamina e tiamina difosfato. J. Clin. Biochimica. Nutr. 2007 , 40 , 42–48.

Berrone, E.; Beltramo, E.; Solimine, C.; Ape, AU; Porta, M. Regolazione del glucosio intracellulare e della via dei polioli da parte di tiamina e benfotiamina in cellule vascolari coltivate in presenza di glucosio ad alta concentrazione. J. Biol. Chem. 2006 , 281 , 9307–9313.

Park, SW; Ghim, W.; Oh, S.; Kim, Y.; Park, UC; Kang, J.; Yu, HG Associazione tra deplezione di vitamina C nel vitreo e ischemia maculare diabetica nella retinopatia diabetica proliferativa. PLoS ONE 2019 , 14 , e0218433.

Gurreri, A.; Pazzaglia, A.; Schiavi, C. Ruolo delle statine e dell'acido ascorbico nella storia naturale della retinopatia diabetica: una nuova terapia a prezzi accessibili? Ophthalmic Surg. Lasers Imaging Retin. 2019 , 50 , S23–S27.

Chatziralli, IP; Theodossiadis, G.; Dimitriadis, P.; Charalambidis, M.; Agorastos, A.; Migkos, Z.; Platogiannis, N.; Moschos, MM; Theodossiadis, P.; Keryttopoulos, P. L'effetto della vitamina E sullo stress ossidativo indicato dalla malondialdeide sierica in pazienti con diabete mellito di tipo 2 insulino-dipendente e retinopatia. Open Ophthalmol. J. 2017 , 11 , 51–58.

Stoyanovsky, DA; Goldman, R.; Darrow, RM; Organisciak, DT; Kagan, VE L'ascorbato endogeno rigenera la vitamina E nella retina direttamente e in combinazione con l'acido diidrolipoico esogeno. Curr. Eye Res. 1995 , 14 , 181–189.

Tan, S. · Du, P. · Zhao, W. ...

*Allenamento fisico ad intensità massima di ossidazione dei grassi per donne anziane con diabete di tipo 2
Int J Sport Med. 2018; 39 :374-381*

Karstoft, K. · Winding, K. · Knudsen, SH ...

Effetti dell'allenamento a intervalli di camminata nella vita quotidiana sul controllo glicemico, sulla composizione corporea e sulla forma fisica in pazienti con diabete di tipo 2: uno studio randomizzato e controllato.

Cura del diabete. 2013; 36 :228-236

Mitranun, W. · Deerochanawong, C. · Tanaka, H. ...

Allenamento continuo vs. allenamento intervallato sul controllo glicemico e sulla reattività macro- e microvascolare nei pazienti con diabete di tipo 2

Scand J Med Sci Sports. 2014; 24 :e69-e76