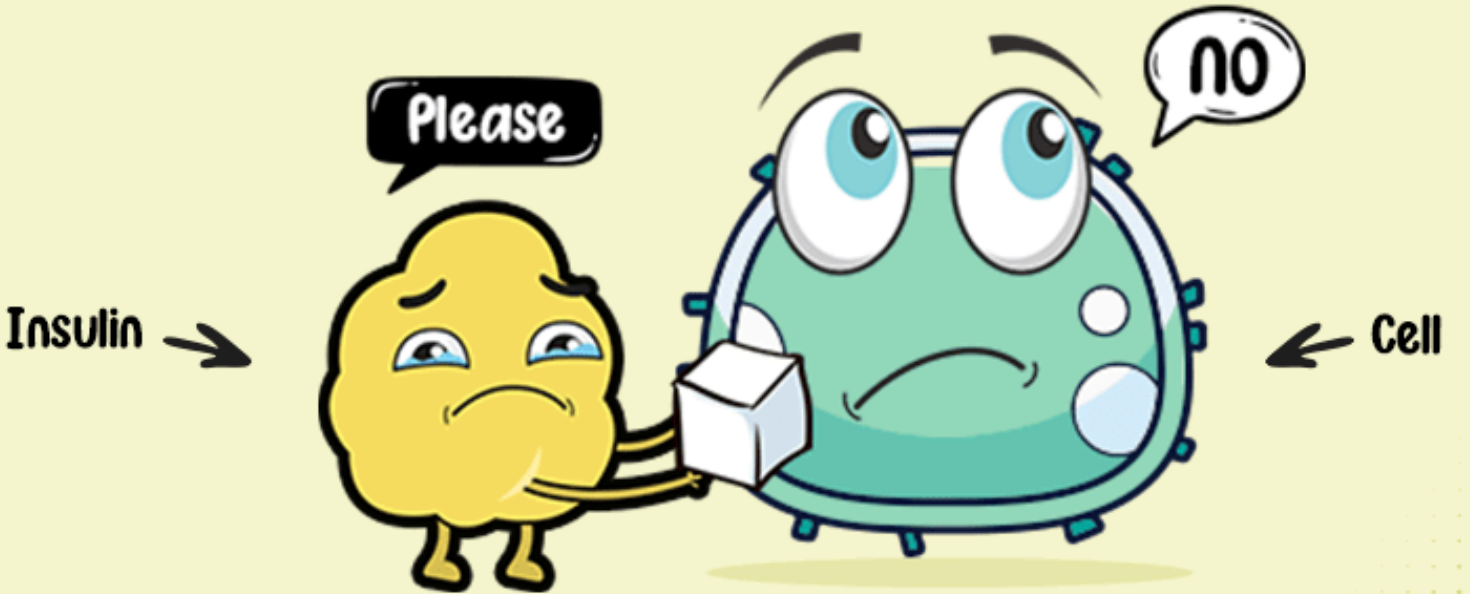


# ಬೆಂಗಳೂರು BRAIN WAVES

FEB - MAR 2025

MONTHLY NEWSLETTER

## INSULIN RESISTANCE



# Letter From Principal Investigator's Desk



**Dear Readers,**

At CBR, our mission is to illuminate pathways for developing a healthier brain and preventing neurodegenerative disorders. Our latest findings reveal a critical insight: insulin resistance, widespread in urban India, is not just a metabolic concern, but it is deeply linked to early cognitive decline.

In our recent work, we identified that insulin resistance impairs attention and shrinks key brain regions, long before dementia becomes clinically evident. This is a powerful reminder that brain health and metabolic health are inseparably interconnected. By identifying and addressing insulin resistance early, we have a real opportunity to change the trajectory of aging in India. Our work inspires hope that, through proactive strategies, we can preserve cognitive abilities and promote brain health. Together, through science, commitment and coordinated efforts, we can redefine what aging looks like for future generations.

**Dr. Thomas Gregor Issac**  
PI, CBR-TLSA  
Associate Professor  
CBR, IISc, Bengaluru-12, India



**ಆತ್ಮೀಯ ಓದುಗರೇ,**

CBR ನ, ಅಧ್ಯಾನದಲ್ಲಿ, ಆರೋಗ್ಯಕರ ಮೆದುಳಿನ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಉತ್ತೇಜನ ನೀಡುವುದು ಮತ್ತು ನರಶಮನ ಅಸ್ವಸ್ಥತೆಗಳನ್ನು ತಡೆಯುವ ಮಾರ್ಗಗಳನ್ನು ಹುಡುಕುವುದು ನಮ್ಮ ಮುಖ್ಯ ಧ್ಯೇಯವಾಗಿದೆ.

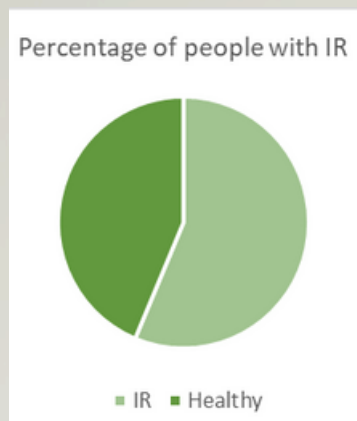
ನಮ್ಮ ಇತ್ತೀಚಿನ ಸಂಶೋಧನೆಯು ಮಹತ್ವದ ಅಂಶವೊಂದನ್ನು ಬೆಳಕಿಗೆ ತರುತ್ತದೆ. ನಗರ ಭಾರತದಲ್ಲಿ ವ್ಯಾಪಕವಾಗಿ ಕಂಡುಬರುವ ಇನ್ಸುಲಿನ್ ಪ್ರತಿರೋಧವು ಕೇವಲ ಮೆಟಾಬೋಲಿಕ್

ಸಮಸ್ಯೆ ಮಾತ್ರವಲ್ಲ, ಅದು ಆರಂಭಿಕ ಅರಿವಿನ ಕುಸಿತದೊಂದಿಗೆ ಆಳವಾದ ಸಂಬಂಧ ಹೊಂದಿದೆ. ಇನ್ಸುಲಿನ್ ಪ್ರತಿರೋಧವು, ಗಮನವನ್ನು(attention) ದುರ್ಬಲಗೊಳಿಸುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಪ್ರಮುಖ ಮೆದುಳಿನ ಭಾಗಗಳನ್ನು ಕುಗ್ಗಿಸುವುದನ್ನು ವೈದ್ಯಕೀಯ ದೃಷ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗು ಮೊದಲೇ ನಾವು ಗುರುತಿಸಿದ್ದೇವೆ. ಇದು ಮೆದುಳಿನ ಆರೋಗ್ಯ ಮತ್ತು ಮೆಟಾಬೋಲಿಕ್ ಆರೋಗ್ಯವು ಬೇರ್ಪಡಿಸಲಾಗದಂತೆ ಪರಸ್ಪರ ಸಂಬಂಧ ಹೊಂದಿರುವುದನ್ನು ನೆನಪಿಸುತ್ತದೆ. ಇನ್ಸುಲಿನ್ ಪ್ರತಿರೋಧವನ್ನು ಮೊದಲೇ ಗುರುತಿಸುವ ಮತ್ತು ಪರಿಹರಿಸುವ ಮೂಲಕ, ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಆರೋಗ್ಯಕರ ವಯಸ್ಸಾಗುವಿಕೆಗೆ ಸಹಾಯ ಮಾಡಲು ನಮಗೆ ನಿಜವಾದ ಅವಕಾಶವಿದೆ. ನಮ್ಮ ಈ ಅಧ್ಯಾನವು ಪೂರ್ವಭಾವಿ ತಂತ್ರಗಳ ಮೂಲಕ ಅರಿವಿನ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಗಳನ್ನು ರಕ್ಷಿಸಬಹುದು ಮತ್ತು ಮೆದುಳಿನ ಆರೋಗ್ಯವನ್ನು ಉತ್ತೇಜಿಸಬಹುದು ಎಂಬ ಭರವಸೆಯನ್ನು ನೀಡುತ್ತದೆ. ವಿಜ್ಞಾನ, ಬದ್ಧತೆ ಮತ್ತು ಸಂಘಟಿತ ಪ್ರಯತ್ನಗಳ ಮೂಲಕ, ಭವಿಷ್ಯದ ಪೀಳಿಗೆಗೆ ವಯಸ್ಸಾದಂತೆ ಆರೋಗ್ಯಕರ ಭವಿಷ್ಯವನ್ನು ರೂಪಿಸಲು ನಾವು ಸಹಾಯ ಮಾಡಬಹುದು.

**ಡಾ. ಪ್ರತಿಮಾ ಅರವಿಂದ್, ಪಿಎಚ್. ಡಿ**  
ಸೈಂಟಿಫಿಕ್ ಅಫೀಸರ್,  
ಸೆಂಟರ್ ಫಾರ್ ಬ್ರೇನ್ ರಿಸರ್ಚ್

# INSULIN RESISTANCE

As per the Lancet Commission's report in 2024, Diabetes contributes to around 2% of the risk of developing dementia. The prevalence of diabetes is 16.1% in India based on NFHS data. It has emerged as a major health challenge in India. Type 2 diabetes mellitus is associated with a suppressed sensitivity of insulin receptors located in the peripheral and central nervous system, known as Insulin Resistance (IR). This decreased sensitivity of insulin receptors can lead to increased insulin levels, causing hyperinsulinemia. Insulin also plays a significant role in brain glucose homeostasis. IR has also been studied for its association with decline in cognition. The study explored the role of IR as an independent predictive measure of cognitive deficits.



It was identified that 56.3% of the participants included in the study had IR. The percentage of IR was lesser in females (46.8 %) when compared to males (53.2 %).

After removing the effects of confounders, it was observed that IR was associated with reduced scores in the auditory attention tasks.

The findings of our study suggest that IR can be a major predictor for cognitive impairment, especially in the attention domain, independent of demographic characteristics, HbA1c levels, other comorbidities and inflammatory marker. A variety of factors including dietary habits, sedentary lifestyle, overweight, smoking, and alcohol consumption can cause IR. This makes IR a modifiable target for preventing or delaying cognitive impairment. This indicates that insulin resistance may be a promising avenue for developing new treatment strategies to address metabolic diseases, leading to cognitive decline.





### 1. What is insulin resistance?

Insulin resistance occurs when the body's cells—especially in the muscles, fat, and liver—become less responsive to insulin, a hormone produced by the pancreas.

Normally, insulin helps glucose (sugar) from the food you eat enter your cells to be used as energy. Insulin resistance causes your body to produce more insulin in order to compensate for your cells' ineffective response. Over time, this can lead to chronically high insulin levels (hyperinsulinemia), increased blood sugar, and eventually type 2 diabetes or metabolic syndrome.

### 2. What causes insulin resistance?

Several lifestyles, genetic, and medical factors can lead to insulin resistance:

- Excess body fat, especially around the abdomen
- Lack of physical activity (muscle helps burn glucose; inactivity reduces this effect)
- Diets high in sugar and refined carbohydrates
- Chronic stress
- Sleep disorders (like sleep apnea or chronic sleep deprivation)
- Polycystic ovary syndrome (PCOS) in women
- Family history of diabetes or metabolic conditions
- Certain medications, such as steroids or antipsychotics

### 3. What are the symptoms of insulin resistance?

Insulin resistance often develops silently, but some signs and symptoms may include

- Increased hunger or cravings for carbs and sugar
- Fatigue (especially after meals)
- Weight gain, especially around the abdomen (visceral fat)
- Difficulty losing weight
- Brain fog or trouble concentrating
- Frequent urination and increased thirst (when blood sugar starts to rise)
- Blackish discoloration of skin, especially around the neck, armpits, or groin (a condition called acanthosis nigricans)
- Elevated blood markers (fasting glucose, A1C, triglycerides)

### 4. How is insulin resistance diagnosed?

There isn't a single gold-standard test, but a combination of following blood markers helps diagnosing the condition:

- Fasting blood glucose
- Fasting insulin levels
- Hemoglobin A1C
- HOMA-IR – A calculated score based on fasting glucose and insulin
- Oral Glucose Tolerance Test (OGTT)
- Lipid panel – High triglycerides and low HDL ("good" cholesterol) often accompany insulin resistance.

### 5. What is the difference between insulin resistance and type 2 diabetes?

Insulin resistance is often a precursor to type 2 diabetes, but they are not the same.

The body continues to produce insulin, frequently in significant quantities, but the cells with insulin resistance do not react to it as they should. Because of this compensatory overproduction of insulin, blood sugar levels could still be within the usual range.

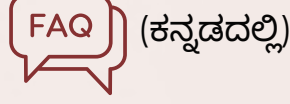
In type 2 diabetes, the body either doesn't produce enough insulin anymore, or the cells have become so resistant that blood sugar levels remain elevated. This occurs after long-term insulin resistance, when the pancreas starts to lose its ability to keep up with the demand.



## 6. Can insulin resistance be reversed?

Yes! Insulin resistance is highly responsive to lifestyle changes, especially when addressed early. Reversal can happen within weeks to months. Strategies include:

- Weight loss (even 5-10% of body weight can make a big difference)
- Exercise regularly – strength training and cardio both help cells become more insulin sensitive
- Eat a whole-food, low-glycemic diet with fiber-rich vegetables, healthy fats, and lean proteins
- Get enough quality sleep (7-9 hours)
- Manage stress through mindfulness, yoga, or breathing exercises
- Avoid smoking and excess alcohol



### 1. ಇನ್ಸುಲಿನ್ ಪ್ರತಿರೋಧ ಎಂದರೇನು?

ಮೇದೋಜ್ವೀರಕ (Pancreas) ಗ್ರಂಥಿಯಿಂದ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವ ಇನ್ಸುಲಿನ್ ಹಾರ್ಮೋನ್‌ಗೆ ದೇಹದ ಜೀವಕೋಶಗಳು—ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಸ್ನಾಯು, ಕೊಬ್ಬು ಮತ್ತು ಯಕೃತ್ತಿನ (Liver) ಜೀವಕೋಶಗಳು—ಕಡಿಮೆ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆ ನೀಡುವಾಗ ಇನ್ಸುಲಿನ್ ಪ್ರತಿರೋಧ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ, ನೀವು ಸೇವಿಸುವ ಆಹಾರದಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ಗ್ಲೂಕೋಸ್ (ಸಕ್ಕರೆ) ನಿಮ್ಮ ಜೀವಕೋಶಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರವೇಶಿಸಿ ಶಕ್ತಿಯಾಗಿ ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಇನ್ಸುಲಿನ್ ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಇನ್ಸುಲಿನ್ ಪ್ರತಿರೋಧದ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ, ಜೀವಕೋಶಗಳು ಇನ್ಸುಲಿನ್‌ಗೆ ಕಡಿಮೆ ಸ್ಪಂದನೆ ನೀಡುತ್ತವೆ. ಇದನ್ನು ಸಮತೋಲನಗೊಳಿಸಲು ದೇಹವು ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಇನ್ಸುಲಿನ್ ಉತ್ಪಾದಿಸಲು ಪ್ರೇರಿತವಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಸ್ಥಿತಿ ಕ್ರಮೇಣ ದೀರ್ಘಕಾಲದ ಇನ್ಸುಲಿನ್ ಉಚ್ಚ ಮಟ್ಟಗಳು (ಹೈಪರ್‌ಇನ್ಸುಲಿನೆಮಿಯಾ), ಹೆಚ್ಚಿದ ರಕ್ತ ಸಕ್ಕರೆಯ ಪ್ರಮಾಣ ಮತ್ತು ಕೊನೆಗೆ ಟೈಪ್ 2 ಮಧುಮೇಹ ಅಥವಾ ಮೆಟಾಬಾಲಿಕ್ ಸಿಂಡ್ರೋಮ್‌ಗೆ ದಾರಿ ಮಾಡಬಹುದು.

### 2. ಇನ್ಸುಲಿನ್ ಪ್ರತಿರೋಧಕ್ಕೆ ಕಾರಣವೇನು?

ಇನ್ಸುಲಿನ್ ಪ್ರತಿರೋಧಕ್ಕೆ ಹಲವು ಜೀವನಶೈಲಿ, ಆನುವಂಶಿಕ ಮತ್ತು ವೈದ್ಯಕೀಯ ಅಂಶಗಳು ಕಾರಣವಾಗಬಹುದು.

ಕೆಳಕಂಡ ಎಲ್ಲಾ ಅಂಶಗಳು ಇನ್ಸುಲಿನ್ ಪ್ರತಿರೋಧದ ಅಪಾಯವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಬಲ್ಲವು.

- ಹೊಟ್ಟೆ ಸುತ್ತಲಿನ ಹೆಚ್ಚುವರಿ ದೇಹದ ಕೊಬ್ಬು
- ದೈನಂದಿನ ದೈಹಿಕ ಚಟುವಟಿಕೆಯ ಕೊರತೆ (ಸ್ನಾಯುಗಳು ಗ್ಲೂಕೋಸ್ ಅನ್ನು ಶಕ್ತಿಯಾಗಿ ಬಳಸಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತವೆ; ನಿಷ್ಕ್ರಿಯತೆಯಿಂದ ಈ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆ ಕುಗ್ಗುತ್ತದೆ)
- ಸಕ್ಕರೆ ಹಾಗೂ ಹೆಚ್ಚು ಸಂಸ್ಕರಿಸಲಾದ ಕಾರ್ಬೋಹೈಡ್ರೇಟ್‌ಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡ ಆಹಾರ ಸೇವನೆ
- ದೀರ್ಘಕಾಲದ ಮಾನಸಿಕ ಒತ್ತಡ
- ನಿದ್ರಾಹೀನತೆ ಅಥವಾ ನಿದ್ರೆಯ ಗುಣಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸ (ಉದಾ: ಉಸಿರುಗಟ್ಟುವ ನಿದ್ರೆ ಸಮಸ್ಯೆಗಳು)
- ಮಹಿಳೆಯರಲ್ಲಿ ಪಾಲಿಸಿಸ್ಟಿಕ್ ಓವರಿಯನ್ ಡಿಸೀಸ್ (PCOD)
- ಮಧುಮೇಹ ಅಥವಾ ಮೆಟಾಬಾಲಿಕ್ ಸಂಬಂಧಿತ ರೋಗಗಳ ಕುಟುಂಬಪರ ಇತಿಹಾಸ (Family History)
- ಸ್ಟೆರಾಯ್ಡ್ ಅಥವಾ ಆಂಟಿ-ಸೈಕೋಟಿಕ್ ಗಳಂತಹ ಕೆಲವು ಔಷಧಿಗಳ ಬಳಕೆ

### 3. ಇನ್ಸುಲಿನ್ ಪ್ರತಿರೋಧದ ಲಕ್ಷಣಗಳು ಯಾವುವು?

ಇನ್ಸುಲಿನ್ ಪ್ರತಿರೋಧವು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಮೌನವಾಗಿ ಬೆಳೆಯುತ್ತದೆ, ಆದರೆ ಈ ಕೆಳಗೆ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಕೆಲವು ಚಿಹ್ನೆಗಳು ಮತ್ತು ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿರಬಹುದು:

- ಹೆಚ್ಚಿದ ಹಸಿವು ಅಥವಾ ಕಾರ್ಬೋಹೈಡ್ರೇಟ್‌ಗಳು ಮತ್ತು ಸಕ್ಕರೆಯ ಹಂಬಲ
- ಆಯಾಸ (ಊಟದ ನಂತರ ವಿಶೇಷವಾಗಿ)
- ತೂಕ ಹೆಚ್ಚುವುದು, ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಹೊಟ್ಟೆಯ ಸುತ್ತಲೂ (ಅಬ್ಡೊಮಿನಲ್ ಫ್ಯಾಟ್)
- ತೂಕ ಇಳಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಕಷ್ಟ
- ಮೆದುಳಿನ ಮಂಜು ಅಥವಾ ಕೇಂದ್ರೀಕರಣದಲ್ಲಿ ತೊಂದರೆ
- ಆಗಾಗ್ಗೆ ಮೂತ್ರ ವಿಸರ್ಜನೆ ಮತ್ತು ಹೆಚ್ಚಿದ ಬಾಯಾರಿಕೆ (ರಕ್ತದಲ್ಲಿನ ಸಕ್ಕರೆ ಮಟ್ಟ ಹೆಚ್ಚಿದಾಗ)
- ಚರ್ಮದ ಕಪ್ಪು ಬಣ್ಣ, ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಕುತ್ತಿಗೆ, ಆರ್ಮ್‌ಪಿಟ್ಸ್ ಅಥವಾ ತೊಡೆಸಂದು (ಅಕಾಂತ್ಯೋಸಿಸ್ ನಿಗ್ರಿಕನ್ಸ್ ಎಂಬ ಸ್ಥಿತಿ)
- ರಕ್ತದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಾದ ಗ್ಲೂಕೋಸ್, HbA1c, ಮತ್ತು ಟ್ರೈಗ್ಲಿಸೆರೈಡ್‌ಗಳು

4. ಇನ್ಸುಲಿನ್ ಪ್ರತಿರೋಧವನ್ನು ಹೇಗೆ ನಿರ್ಣಯಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ?

ಯಾವುದೇ ಪ್ರಮಾಣಿತ ಪರೀಕ್ಷೆ ಇಲ್ಲ, ಆದರೆ ಈ ಕೆಳಗಿನ ರಕ್ತದ ಗುರುತುಗಳ ಸಂಯೋಜನೆಯು ಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ಪತ್ತೆಹಚ್ಚಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತದೆ

- ಉಪವಾಸದ ರಕ್ತದಲ್ಲಿನ ಸಕ್ಕರೆ ಮಟ್ಟ
- ಉಪವಾಸದ ರಕ್ತದಲ್ಲಿನ ಇನ್ಸುಲಿನ್ ಮಟ್ಟ
- ಹಿಮೋಗ್ಲೋಬಿನ್ A1C
- HOMA-IR – ಉಪವಾಸ ಗ್ಲೂಕೋಸ್ ಮತ್ತು ಇನ್ಸುಲಿನ್ ಆಧರಿಸಿ ಲೆಕ್ಕಹಾಕಿದ ಸ್ಕೋರ್
- ಮೌಖಿಕ ಗ್ಲೂಕೋಸ್ ಸಹಿಷ್ಣುತೆ ಪರೀಕ್ಷೆ (OGTT)
- ಲಿಪಿಡ್ ಪ್ರೊಫೈಲ್ – ಹೆಚ್ಚಿನ ಟ್ರೈಗ್ಲಿಸರೈಡ್‌ಗಳು ಮತ್ತು ಕಡಿಮೆ HDL ("ಉತ್ತಮ" ಕೊಲೆಸ್ಟ್ರಾಲ್) ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಇನ್ಸುಲಿನ್ ಪ್ರತಿರೋಧದೊಂದಿಗೆ ಇರುತ್ತದೆ.

5. ಇನ್ಸುಲಿನ್ ಪ್ರತಿರೋಧ ಮತ್ತು ಟೈಪ್ 2 ಮಧುಮೇಹದ ನಡುವಿನ ವ್ಯತ್ಯಾಸವೇನು?

ಇನ್ಸುಲಿನ್ ಪ್ರತಿರೋಧವು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಟೈಪ್ 2 ಮಧುಮೇಹಕ್ಕೆ ಪೂರ್ವಗಾಮಿಯಾಗಿದೆ (precursor), ಆದರೆ ಅವು ಒಂದೇ ಆಗಿರುವುದಿಲ್ಲ.

ದೇಹವು ಇನ್ಸುಲಿನ್ ಅನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುತ್ತಲೇ ಇರುತ್ತದೆ, ಆಗಾಗ್ಗೆ ಗಮನಾರ್ಹ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ, ಆದರೆ ಇನ್ಸುಲಿನ್ ಪ್ರತಿರೋಧವನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಜೀವಕೋಶಗಳು ಅದಕ್ಕೆ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯಿಸಬೇಕಾದ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ಇನ್ಸುಲಿನ್‌ನ ಈ ಸರಿದೂಗಿಸುವ ಅಧಿಕ ಉತ್ಪಾದನೆಯಿಂದಾಗಿ, ರಕ್ತದಲ್ಲಿನ ಸಕ್ಕರೆ ಮಟ್ಟಗಳು ಇನ್ನೂ ಸಾಮಾನ್ಯ ವ್ಯಾಪ್ತಿಯಲ್ಲಿರಬಹುದು.

ಟೈಪ್ 2 ಮಧುಮೇಹದಲ್ಲಿ, ದೇಹವು ಇನ್ಸುಲಿನ್ ಅನ್ನು ಬೇಕಾದಷ್ಟು ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಉತ್ಪಾದಿಸದಿರಬಹುದು ಅಥವಾ ಜೀವಕೋಶಗಳು ಇನ್ಸುಲಿನ್‌ಗೆ ಗಟ್ಟಿಯಾದ ಪ್ರತಿರೋಧ ತೋರಿದ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ, ರಕ್ತದಲ್ಲಿನ ಗ್ಲೂಕೋಸ್ ಮಟ್ಟಗಳು ಇಳಿಯದೆ ನಿರಂತರವಾಗಿ ಹೆಚ್ಚಿರುತ್ತವೆ. ಈ ಸ್ಥಿತಿ ದೀರ್ಘಕಾಲದ ಇನ್ಸುಲಿನ್ ಪ್ರತಿರೋಧದ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿದ್ದು, ಕಾಲಕಾಲಕ್ಕೆ ಮೇದೋಜ್ವೀರಕ ಗ್ರಂಥಿಯು ಇನ್ಸುಲಿನ್ ಅಗತ್ಯವನ್ನು ಪೂರೈಸುವ ತನ್ನ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ನಿಧಾನವಾಗಿ ಕಳೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ.

6. ಇನ್ಸುಲಿನ್ ಪ್ರತಿರೋಧವನ್ನು ಹಿಮ್ಮೆಟ್ಟಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವೇ?

ಹೌದು! ಜೀವನಶೈಲಿಯ ಬದಲಾವಣೆಗಳಿಗೆ ಇನ್ಸುಲಿನ್ ಪ್ರತಿರೋಧವು ಹೆಚ್ಚು ಸ್ಪಂದಿಸುತ್ತದೆ, ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಆರಂಭಿಕ ಹಂತದಲ್ಲಿಯೇ ಪರಿಹರಿಸಿದರೆ ವಾರಗಳಿಂದ ತಿಂಗಳುಗಳ ಒಳಗೆ ಹಿಮ್ಮೆಖವಾಗುವಂತೆ ಮಾಡಬಹುದು. ಅದಕ್ಕಾಗಿ ಈ ಕೆಳಕಂಡ ತಂತ್ರಗಳನ್ನು ಮಾಡಬೇಕು.

- ತೂಕ ನಷ್ಟ (ದೇಹದ ತೂಕದ 5-10% ಸಹ ದೊಡ್ಡ ವ್ಯತ್ಯಾಸವನ್ನುಂಟುಮಾಡಬಹುದು)
- ನಿಯಮಿತವಾಗಿ ವ್ಯಾಯಾಮ ಮಾಡಿ - ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಶಕ್ತಿ ತರಬೇತಿ ಮತ್ತು ಹೃದಯಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧ ಪಟ್ಟ ವ್ಯಾಯಾಮಗಳು ಜೀವಕೋಶಗಳಲ್ಲಿ ಇನ್ಸುಲಿನ್‌ಗೆ ಸಂವೇದನೆಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತವೆ.
- ಪೈಬರ್-ಭರಿತ ತರಕಾರಿಗಳು, ಆರೋಗ್ಯಕರ ಕೊಬ್ಬುಭರಿತ ಮತ್ತು ಕಡಿಮೆ ಗ್ಲೈಸೆಮಿಕ್ ಆಹಾರವನ್ನು ಸೇವಿಸುವುದು
- ಸಾಕಷ್ಟು ಗುಣಮಟ್ಟದ ನಿದ್ರೆ ಮಾಡುವುದು (7-9 ಗಂಟೆಗಳು)
- ಮೈಂಡ್‌ಫುಲ್‌ನೆಸ್, ಯೋಗ ಅಥವಾ ಉಸಿರಾಟದ ವ್ಯಾಯಾಮಗಳ ಮೂಲಕ ಒತ್ತಡವನ್ನು ನಿರ್ವಹಿಸುವುದು
- ಧೂಮಪಾನ ಮತ್ತು ಅತಿಯಾದ ಮದ್ಯಪಾನವನ್ನು ತಪ್ಪಿಸುವುದು

## ANSWERS FOR DEC-JAN CROSSWORDS

### Across

- 2 Across – Connection
- 4 Across – Isolation
- 6 Across – Volunteer
- 8 Across – Companionship
- 11 Across – Hobbies
- 12 Across – Neighbors

### Down

- 1 Down – Conversation
- 3 Down – Engagement
- 5 Down – Caregiver
- 7 Down – Loneliness
- 9 Down – Technology
- 10 Down – Routine

